

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-030586

(43)Date of publication of application : 29.01.2004

(51)Int.Cl. G06F 12/00
G06F 3/06
G06F 3/08
G06F 12/14
G06K 19/073
G10L 19/00
G11B 20/10
G11B 20/12
H04L 9/10

(21)Application number : 2003-092578

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 28.03.2003

(72)Inventor : HIROTA TERUTO
TAGAWA KENJI
ISHIKAWA TOMOKAZU
INOUE SHINJI
MATSUSHIMA HIDEKI
KOZUKA MASAYUKI

(30)Priority

Priority number : 11149893 Priority date : 28.05.1999 Priority country : JP

11236724 24.08.1999

11372606 28.12.1999 JP

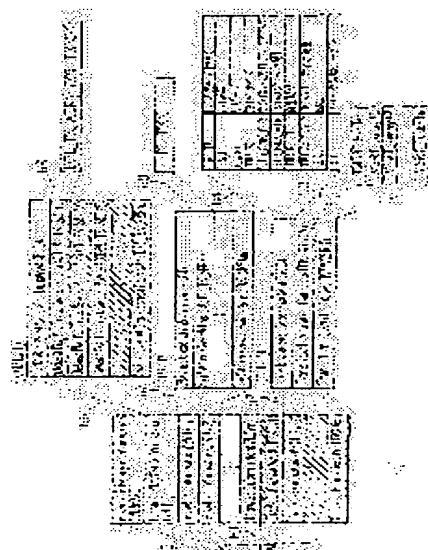
JP

(54) SEMICONDUCTOR MEMORY CARD, REPRODUCTION DEVICE, RECORDER,
REPRODUCTION METHOD, RECORDING METHOD AND COMPUTER READABLE RECORDING
MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a semiconductor memory card on which music contents can be compiled while protecting the copyright of the music contents.

SOLUTION: A plurality of encrypted audio objects (AOB) and pieces of track information (TKI) are recorded in an SD memory card. Attribute information (TKI_BLK_ATR) in the TKI indicates which of the head part, intermediate part and end part of a track each AOB represents, and block information (BIT) in the TKI indicates offset indicating the starting positions of the effective parts of each AOB and data length of the effective parts from the offset.



THIS PAGE BLANK (USPTO)

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-30586

(P2004-30586A)

(43) 公開日 平成16年1月29日(2004.1.29)

(51) Int. Cl.⁷

F I

テーマコード (参考)

G06F 12/00
G06F 3/06
G06F 3/08
G06F 12/14
G06K 19/073

G06F 12/00 520J
G06F 12/00 537H
G06F 3/06 301Z
G06F 3/06 304H
G06F 3/08 H

5B017
5B035
5B065
5B082
5D044

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 83 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-92578 (P2003-92578)
(22) 出願日 平成15年3月28日(2003.3.28)
(62) 分割の表示 特願2000-156757 (P2000-156757) の分割
原出願日 平成12年5月26日(2000.5.26)
(31) 優先権主張番号 特願平11-149893
(32) 優先日 平成11年5月28日(1999.5.28)
(33) 優先権主張国 日本国(JP)
(31) 優先権主張番号 特願平11-236724
(32) 優先日 平成11年8月24日(1999.8.24)
(33) 優先権主張国 日本国(JP)
(31) 優先権主張番号 特願平11-372606
(32) 優先日 平成11年12月28日(1999.12.28)
(33) 優先権主張国 日本国(JP)

(71) 出願人 000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(74) 代理人 100090446
弁理士 中島 司朗
(72) 発明者 廣田 照人
大阪府門真市大字門真1006番地 松下
電器産業株式会社内
(72) 発明者 田川 健二
大阪府門真市大字門真1006番地 松下
電器産業株式会社内
(72) 発明者 石川 智一
大阪府門真市大字門真1006番地 松下
電器産業株式会社内

最終頁に続く

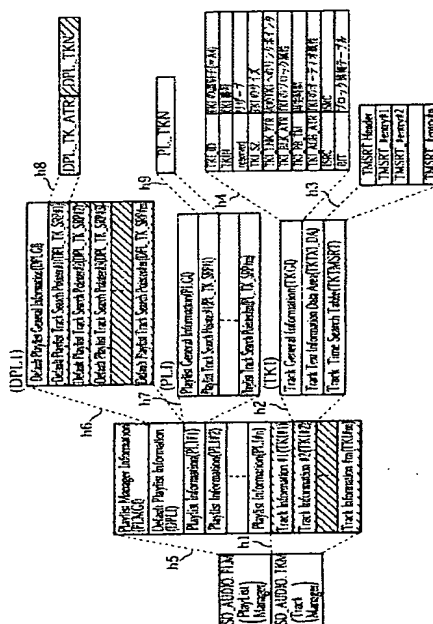
(54) 【発明の名称】 半導体メモ리카ード、再生装置、記録装置、再生方法、記録方法、及びコンピュータ読み取り可能な記録媒体

(57) 【要約】

【課題】音楽コンテンツの著作権を保護しつつも、音楽コンテンツの編集を行うことができる半導体メモ리카ードを提供する。

【解決手段】SDメモ리카ードには、暗号化された複数のオーディオオブジェクト(AOB)と、トラック情報(TKI)とが記録されている。TKIにおける属性情報(TKI_BLK_ATR)は、各AOBが、トラックの先頭部分、中間部分、終端部分、全体部分のいずれであるかを示し、TKIにおけるブロック情報(BIT)は、各AOBの有効部分の開始位置を示すオフセットと、当該オフセットからの有効部分のデータ長とを示す。

【選択図】 図17



【特許請求の範囲】**【請求項1】**

プロテクト領域と非プロテクト領域とを備える半導体メモリカードであって、
プロテクト領域には、接続される機器と半導体メモリカードの間で互いの正当性が認証された場合のみ、当該機器によりアクセスできる領域であるとともに、複数の暗号鍵を所定の順序に配列してなる暗号鍵列が格納され、
非プロテクト領域には、複数の暗号化されたオーディオオブジェクトと、管理情報が格納され、
各オーディオオブジェクトは、固有識別情報を有し、再生すべき有効部分のみからなるものと、有効部分と共に、再生不要な無効部分をその先端及び／又は終端に含むものがあり、
各暗号鍵は、固有識別情報によって各オーディオオブジェクトと対応付けられるとともに、対応するオーディオオブジェクトを復号化し、
管理情報は、属性情報と、ブロック情報と、リンク情報と、プレイリストを含み、
属性情報は、各オーディオオブジェクトが、オーディオトラックの先頭部分、中間部分、終端部分、全体部分のいずれであるかを示し、
ブロック情報は、各オーディオオブジェクトの有効部分の開始位置を示すオフセットと、当該オフセットからの有効部分のデータ長とを示し、
リンク情報は、オーディオトラックの先頭部分又は中間部分を構成するオーディオオブジェクトについて、それらに後続される中間部分又は終端部分との接続関係を有するオーディオオブジェクトを示し、
プレイリストは、オーディオトラックの再生順序を示すとともに、各オーディオトラックにおけるオーディオオブジェクトの再生順序を示す、半導体メモリカード。

【請求項2】

前記オーディオトラックの再生には、オーディオオブジェクトの有効部分の再生をスキップすることなく行う通常再生と、オーディオオブジェクトの有効部分を所定の第1時間ずつスキップし、スキップの度に同有効部分の再生を所定の第2時間だけ行うオーディオトラックの間欠再生とがあり、
前記オーディオトラックは更に、複数のオーディオオブジェクトのそれぞれに1対1の比率で割り当てられた複数のエントリー位置情報を含み、
複数のエントリー位置情報は、オーディオオブジェクト内部の、第1時間おきの位置を示し、
前記ブロック情報は、
管理情報に示された格納位置と、前記複数のエントリー位置情報のうち最前のもののオフセットと、当該オフセットからの有効部分のデータ長とを示す、請求項1記載の半導体メモリカード。

【請求項3】

請求項1記載の半導体メモリカードについての再生装置であって、
プレイリストに基づいて、再生すべきオーディオトラック内のオーディオオブジェクトを特定し、特定したオーディオオブジェクトを半導体メモリカードの非プロテクト領域から読み出す第1読み出し手段と、
接続される半導体メモリカードと再生装置の間で互いの正当性が認証された場合のみ、当該半導体メモリカードのプロテクト領域へのアクセスを許可する認証手段と、
認証手段で認証に成功した場合に、再生すべきオーディオオブジェクトに対応する暗号鍵をプロテクト領域から読み出す第2読み出し手段と、
読み出されたオーディオオブジェクトを、読み出された暗号鍵を用いて復号する復号手段と、
復号されたオーディオオブジェクトを前記オフセット位置から再生する再生手段とを備える、再生装置。

【請求項4】

複数のコンテンツより構成されるタイトルを請求項1記載の半導体メモリカードに記録する記録装置であって、

タイトルに含まれる複数のコンテンツのそれぞれに、複数の暗号鍵のそれぞれを割り当てて、割り当てられたそれぞれの暗号鍵を用いて各コンテンツを暗号化することにより、複数のオーディオオブジェクトを得る暗号化手段と、

複数の暗号鍵を暗号鍵列として半導体メモリカードのプロテクト領域に記録するとともに、暗号化された複数のオーディオオブジェクトを含む1つ以上のオーディオトラックと、管理情報とを半導体メモリカードの非プロテクト領域に記録する記録手段を備え、

前記管理情報は、属性情報と、ブロック情報と、リンク情報と、プレイリストを含み、属性情報は、各オーディオオブジェクトが、オーディオトラックの先頭部分、中間部分、終端部分、全体部分のいずれであるかを示し、

ブロック情報は、各オーディオオブジェクトの有効部分の開始位置を示すオフセットと、当該オフセットからの有効部分のデータ長とを示し、

リンク情報は、オーディオトラックの先頭部分又は中間部分を構成するオーディオオブジェクトについて、それらに後続される中間部分又は終端部分との接続関係を有するオーディオオブジェクトを示し、

プレイリストは、オーディオトラックの再生順序を示すとともに、各オーディオトラックにおけるオーディオオブジェクトの再生順序を示す、記録装置。

【請求項5】

請求項1記載の半導体メモリカードについての再生手順をコンピュータに行わせるプログラムをコンピュータ読取可能な形式で記録している記録媒体であって、

プレイリストに基づいて、再生すべきオーディオトラック内のオーディオオブジェクトを特定し、特定したオーディオオブジェクトを半導体メモリカードの非プロテクト領域から読み出す第1読み出しステップと、

接続される半導体メモリカードとコンピュータの間で互いの正当性が認証された場合のみ、当該半導体メモリカードのプロテクト領域へのアクセスを許可する認証ステップと、

認証ステップで認証に成功した場合に、再生すべきオーディオオブジェクトに対応する暗号鍵をプロテクト領域から読み出す第2読み出しステップと、

読み出されたオーディオオブジェクトを、読み出された暗号鍵を用いて復号する復号ステップと、

復号されたオーディオオブジェクトを前記オフセット位置から再生する再生ステップと、を含む手順をコンピュータに行わせるプログラムが記録されているコンピュータ読取可能な記録媒体。

【請求項6】

複数のコンテンツより構成されるタイトルを請求項1記載の半導体メモリカードに記録する手順をコンピュータに行わせるプログラムをコンピュータ読取可能な形式で記録している記録媒体であって、

装置外部からのタイトルの入力開始されれば、タイトルに含まれる複数のコンテンツのそれぞれに、複数の暗号鍵のそれぞれを割り当てて、割り当てられたそれぞれの暗号鍵を用いて各コンテンツを暗号化することにより、複数のオーディオオブジェクトを得る暗号化ステップと、

複数の暗号鍵を暗号鍵列として半導体メモリカードのプロテクト領域に記録するとともに、暗号化された複数のオーディオオブジェクトを含む1つ以上のオーディオトラックと、管理情報を半導体メモリカードの非プロテクト領域に記録する記録ステップと

からなる手順をコンピュータに行わせるプログラムが記録されており、

前記管理情報は、属性情報と、ブロック情報と、リンク情報と、プレイリストを含み、属性情報は、各オーディオオブジェクトが、オーディオトラックの先頭部分、中間部分、終端部分、全体部分のいずれであるかを示し、

ブロック情報は、各オーディオオブジェクトの有効部分の開始位置を示すオフセットと、当該オフセットからの有効部分のデータ長とを示し、

リンク情報は、オーディオトラックの先頭部分又は中間部分を構成するオーディオオブジェクトについて、それらに後続される中間部分又は終端部分との接続関係を有するオーディオオブジェクトを示し、

プレイリストは、オーディオトラックの再生順序を示すとともに、各オーディオトラックにおけるオーディオオブジェクトの再生順序を示す、コンピュータ読取可能な記録媒体。

【請求項7】

請求項1記載の半導体メモリカードを再生するコンピュータにおいて適用される再生方法であって、

プレイリストに基づいて、再生すべきオーディオトラック内のオーディオオブジェクトを特定し、特定したオーディオオブジェクトを半導体メモリカードの非プロテクト領域から読み出す第1読み出しステップと、

接続される半導体メモリカードとコンピュータの間で互いの正当性が認証された場合のみ、当該半導体メモリカードのプロテクト領域へのアクセスを許可する認証ステップと、認証ステップで認証に成功した場合に、再生すべきオーディオオブジェクトに対応する暗号鍵をプロテクト領域から読み出す第2読み出しステップと、

読み出されたオーディオオブジェクトを、読み出された暗号鍵を用いて復号する復号ステップと、

復号されたオーディオオブジェクトを再生する再生ステップとを含む、再生方法。

【請求項8】

複数のコンテンツより構成されるタイトルを請求項1記載の半導体メモリカードに記録する記録方法であって、

装置外部からのタイトルの入力開始されれば、タイトルに含まれる複数のコンテンツのそれぞれに、複数の暗号鍵のそれぞれを割り当てて、割り当てられたそれぞれの暗号鍵を用いて各コンテンツを暗号化することにより、複数のオーディオオブジェクトを得る暗号化ステップと、

複数の暗号鍵を暗号鍵列として半導体メモリカードのプロテクト領域に記録するとともに、暗号化された複数のオーディオオブジェクトを含む1つ以上のオーディオトラックと、管理情報を半導体メモリカードの非プロテクト領域に記録する記録ステップと、を含み、前記管理情報は、属性情報と、ブロック情報と、リンク情報と、プレイリストを含み、属性情報は、各オーディオオブジェクトが、オーディオトラックの先頭部分、中間部分、終端部分、全体部分のいずれであるかを示し、

ブロック情報は、各オーディオオブジェクトの有効部分の開始位置を示すオフセットと、当該オフセットからの有効部分のデータ長とを示し、

リンク情報は、オーディオトラックの先頭部分又は中間部分を構成するオーディオオブジェクトについて、それらに後続される中間部分又は終端部分との接続関係を有するオーディオオブジェクトを示し、

プレイリストは、オーディオトラックの再生順序を示すとともに、各オーディオトラックにおけるオーディオオブジェクトの再生順序を示す、記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、オーディオデータ、制御データを格納する半導体メモリカードと、当該半導体メモリカードについての再生装置、記録装置、再生方法、記録方法、コンピュータ読み取り可能な記録媒体に関し、特に、電子音楽配信等のコンテンツ配信サービスにおいて、コンテンツとして配信されたオーディオデータ、管理情報を格納する場合の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、電子音楽配信を実現するためのインフラストラクチャが整備されつつあり、CD、カセットテープ等のパッケージソフトの流通を主体としていた音楽業界は、壮大な変革期を迎えようとしている。

かかる電子音楽配信音楽コンテンツの引き渡しは、消費者が所有するコンピュータが、音楽会社のサーバコンピュータから音楽コンテンツをダウンロードすることにより実現される。電子音楽配信の利用者は、こうしてダウンロードにより入手した音楽コンテンツを持ち運ぼうとする場合、音楽コンテンツを可搬式の記録媒体に格納させねばならない。電子音楽配信により入手した音楽コンテンツの格納に最も適しているといわれているものが上述した半導体メモリカードである。

【0003】

半導体メモリカードは、フラッシュATAカードやコンパクトフラッシュ（登録商標）カードと呼ばれるものが知られている。これら半導体メモリカードは、フラッシュメモリ（EEPROM）と呼ばれる半導体デバイスを内蔵しており、MD、CD-R等と比較して、データの高速書き込みが可能であり、膨大なデータ長を有する音楽コンテンツの格納を短時間で完遂することができる。

【0004】

その反面、電子音楽配信にて配信された音楽コンテンツが半導体メモリカードに格納されれば、半導体メモリカードに格納された音楽コンテンツを更にコピーすることにより、音楽著作物の不正な複製品が氾濫する恐れがある。特に半導体メモリカードは、CD-R、MDと比較して、高速なデータ書き込みが可能であるので、複製品の氾濫は、より深刻化すると考えられる。そのような著作権者の不安を払拭するためには、電子音楽配信にて配信された音楽コンテンツを半導体メモリカードに格納する場合に、著作権者側の不安を払拭するような高度な暗号化方式で、音楽コンテンツを暗号化せねばならない。不正コピーを防止することを念頭にいたコンテンツの格納方式の1つに、DVD-Audio規格のタイトル格納方式がある。音楽アプリケーションプログラムを一例にとるなら、タイトルとは、音楽アルバムに相当し、曲に該当するコンテンツを複数含む。タイトルを構成する複数コンテンツは、コンテンツはその製作者が定めた暗号鍵（一般にタイトル鍵と呼ばれる。）により暗号化された状態で、DVD-Audioに記録される。タイトル鍵は、コンテンツが記録されたDVD-Audioについて固有な暗号鍵（一般にディスク鍵と呼ばれる。）を用いた暗号化を経てDVD-Audioにおけるセクタヘッダ領域に記録される。そのディスク鍵自身も、コンテンツのデコード装置を製作した製作会社が定めた暗号鍵（一般にマスタ鍵と呼ばれる。）を用いて、暗号化されてDVD-Audioのリードイン領域に記録される。これらセクタヘッダ領域と、リードイン領域は、一般ユーザがアクセスできない領域なので、DVD-Audioに記録されたタイトル鍵を不正に取得することは、極めて困難になる。

【0005】

また磁気式、光学式の記録媒体と比較して、半導体メモリカードはその容量が制限されていることが多いので、音楽コンテンツを半導体メモリカードに格納する際には、音楽コンテンツをより高度に圧縮しておく必要がある。そのような高圧縮率を得ることができる符号化方式の1つにMPEG2-AAC方式がある。MPEG2-AAC方式の特徴は、人間の聴覚特性を考慮して、各オーディオフレーム（オーディオフレームとは、符号化、再生の最小単位となる時間帯であり、大体20msecの時間長に相当する）に割り当てるべきビット長を変化させる点にある。即ち、可聴帯域（人間が聞くことができる帯域）を多く有するオーディオフレームに多くのビット長を割り当て、不可聴帯域（人間が聞く事ができない帯域）を多く有するオーディオフレームには、割り当てるべきビット長を削減するのである。

【0006】

このようにMPEG2-AAC方式は可聴帯域の含有量に応じてオーディオフレームに割り当てるべきビット長を変化させるので、言い換えれば可変長符号化方式であるので、高圧縮率且つ高音質な音楽コンテンツを得ることができる。高圧縮率且つ高音質な音楽コンテンツは、公衆ネットワークでの伝送に好適であり、容量が制限された半導体メモリカードに蓄積する場合に好適である。

【0007】

尚、半導体メモリカードに関する先行技術文献には、以下の特許文献に記載されたものがある。

【0008】

【特許文献1】

特開平09-107536号公報

【特許文献2】

特開平07-319635号公報

【特許文献3】

特開平10-269290号公報

【特許文献4】

特開平11-045507号公報

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、従来のコンテンツの格納方式では、その音楽コンテンツの暗号化に用いたタイトル鍵が解読されれば、その記録媒体に記録されている全ての音楽コンテンツの復号が可能になるので、いったんタイトル鍵が暴露されると、その半導体メモリカードに格納されている全ての曲が容易に復号化されてしまうという第1の問題点がある。そのような事態は頻繁に起こるとは言い難いが、希にでも発生すれば、それに起因して生じる著作権者の損害は、はかりしえないものとなる。特に、近年におけるコンピュータの処理能力の向上には目覚ましいものがあり、音楽コンテンツの暗号化に用いたタイトル鍵が解読されることは、完全に有り得ないとは断言し難い。万が一にでもタイトル鍵が暴露された場合に、著作権者の損害を最小限に留めるようなデータ構造は、従来技術には存在しないという問題点がある。

【0010】

また、電子音楽配信において配信されるべき音楽コンテンツは、著作権を保護せねばならないので、暗号化された状態のまま音楽コンテンツを配信し、半導体メモリカードも、暗号化がなされたまま、音楽コンテンツを格納しておく必要がある。しかし暗号化された状態のまま音楽コンテンツを半導体メモリカードに格納した場合、正当な対価を支払って音楽コンテンツを入手した操作者から、音楽コンテンツを自由に編集する機会を奪ってしまうという第2の問題点がある

即ち、音楽コンテンツが暗号化されれば、曲の再生順序を入れ替えたり、また一部の曲を削除するという編集が困難となる。これは、電子音楽配信において正当な対価を支払って音楽コンテンツを入手した操作者からも音楽コンテンツを自由に編集する機会を奪う結果になる。

【0011】

一方、半導体メモリカードと同じ音楽の録音用途に用いられるミニディスク（MD）の記録装置は、TOC（Table Of Contents）を用いて各曲にトラックという再生単位を割り当てることにより、各トラックの再生順序を入れ替えたり、トラックを分割したり、複数トラックを1つに統合するといった編集操作、いわゆるトラック編集を実現している。半導体メモリカードにおいてトラック編集が実現できないのでは、既存のミニディスクと比較して、機能的に見劣りすることになってしまい、現状のミニディスクのユーザに、半導体メモリカードの機能価値を強くアピールできないという問題点がある。

【0012】

本発明の目的は、音楽コンテンツの著作権を保護しつつも、音楽コンテンツの編集を行うことができる半導体メモリカードを提供することである。

【0013】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明に係る半導体メモリカードは、プロテクト領域と非プロテクト領域とを備える半導体メモリカードであって、プロテクト領域には、接続される機器と半導体メモリカードの間で互いの正当性が認証された場合のみ、当該機器によ

りアクセスできる領域であるとともに、複数の暗号鍵を所定の順序に配列してなる暗号鍵列が格納され、非プロテクト領域には、複数の暗号化されたオーディオオブジェクトと、管理情報が格納され、各オーディオオブジェクトは、固有識別情報を有し、再生すべき有効部分のみからなるものと、有効部分と共に、再生不要な無効部分をその先端及び／又は終端に含むものがあり、各暗号鍵は、固有識別情報によって各オーディオオブジェクトと対応付けられるとともに、対応するオーディオオブジェクトを復号化し、管理情報は、属性情報と、ブロック情報と、リンク情報と、プレイリストを含み、属性情報は、各オーディオオブジェクトが、オーディオトラックの先頭部分、中間部分、終端部分、全体部分のいずれであるかを示し、ブロック情報は、各オーディオオブジェクトの有効部分の開始位置を示すオフセットと、当該オフセットからの有効部分のデータ長とを示し、リンク情報は、オーディオトラックの先頭部分又は中間部分を構成するオーディオオブジェクトについて、それらに後続される中間部分又は終端部分との接続関係を有するオーディオオブジェクトを示し、プレイリストは、オーディオトラックの再生順序を示すとともに、各オーディオトラックにおけるオーディオオブジェクトの再生順序を示すことを特徴としている。

【0014】

【発明の実施の形態】

以降、図面を参照しながら半導体メモリカード（フラッシュメモリカード）の実施形態について説明を行う。

尚、以降の各文には、その文頭に以下のような体系を有する分類番号を付している。

【0015】

[x1-x2-x3-x4]

分類番号の桁数は、その項目の階層的な深さを意味している。具体的にいうと、x1は、説明に引用している図番である。本明細書に添付している図には、明細書において引用する順番に沿った番号を付しているため、この図番の順序が、説明の順序とほぼ同一となる。x2は、x1に示される図を引用して説明する場合の説明の順序を示す。x3は、x2の構成要素をより詳細に説明するために説明図を引用する場合、その説明図の図番を示し、x4は、x3に示される図を引用して説明する場合の説明の順序を示す。

【0016】

（第1実施形態）

[1-1-2] フラッシュメモリカード31の外観形状

初めに、フラッシュメモリカード31の外観形状について説明する。図1は、フラッシュメモリカード31を上面から見た場合の形状を示す図であり、図2は、フラッシュメモリカード31をその下面から見た場合の構造を示す図である。図1、図2に示すように、フラッシュメモリカード31の大きさは、長さが約32.0mm、幅は約24.0mm、厚さ約2.0mmであり、指先で把持できる程度の大きさ（切手サイズの大きさ）である。下面には、機器との接続のための9本のコネクタが設けられており、側面には、記憶内容の上書きを許可するか禁止するかを操作者が設定することができるプロテクトスイッチ32が設けられている。

【0017】

[3-1] フラッシュメモリカード31の物理構造

図3は、本実施形態に係る半導体メモリカード（以下、フラッシュメモリカード31と称する）の階層構造を示す図である。本図に示すように、フラッシュメモリカード31の階層構造は、物理層、ファイルシステム層、応用層からなる点で、DVD (Digital Video Disc) の階層構造と同一であるが、各層における論理構造、物理構造は大きく相違する。

【0018】

[3-2] フラッシュメモリカード31の物理構造

まずフラッシュメモリカード31の物理層について説明する。フラッシュメモリは、複数のセクタからなり、各セクタは512バイトのデジタルデータを格納する。例えば64

MByteタイプのフラッシュメモリカード31の場合、そのメモリー容量は、67108864(=64×1024×1024)バイトであり、このときの有効セクタ数は131072(=67108864/512)となる。更に、この有効セクタからエラー用の代替セクタ数を差し引けば、残りの有効セクタ数は、128,000となり、ここに各種データが記録されることとなる。

【0019】

〔3-2_4A-1〕 物理層における3つの領域

これら有効セクタからなる領域には、図4(a)に示す3つの領域が設けられる。図4(a)は、フラッシュメモリカード31の物理層に設けられた『システム領域』、『プロテクト領域』、『ユーザデータ領域』を示す図である。以降、これら3つの領域について説明する。

【0020】

『ユーザデータ領域』は、フラッシュメモリカード31と接続された機器が様々なデータを自由に書き込むことができ、データを自由に読み出すことができる領域であり、その内部領域がファイルシステムにより管理されている。

『システム領域』は、フラッシュメモリカード31のそれぞれについてユニークな値を持つメディアIDが格納される領域である。ユーザデータ領域が書込可能であるのに対して、システム領域は、読出専用であり、ここに格納されたメディアIDを書き換えることはできない。

【0021】

『プロテクト領域』は、ユーザデータ領域同様、データ書き込みが可能な領域である。ユーザデータ領域との差違は、ユーザデータ領域では、データの読み書きが自由に行なえるのに対して、プロテクト領域では、フラッシュメモリカード31と接続された機器と、フラッシュメモリカード31とが互いの正当性を確認した場合のみ読み書きすることができる点、即ち、フラッシュメモリカード31と接続された機器と、フラッシュメモリカード31との相互認証が成功した場合のみ、読み書き可能となる点である。

【0022】

〔3-2_4A-2〕 物理層における3つの領域の用途

フラッシュメモリカード31に接続された機器がフラッシュメモリカード31にデータを書き込む際、そのデータの著作権保護の要否に応じて、これら3つの領域は利用される。ここで、著作権の保護が必要なデータをフラッシュメモリカード31に書き込む場合、当該データは、所定の暗号鍵(FileKeyと呼ばれる。)を用いて暗号化された後にユーザデータ領域に格納される。このFileKeyは著作権者が自由に設定できるものであり、これだけでも、当該データの著作権は保護されるが、更に万全を期すため、この暗号化に用いたFileKey自身も暗号化する。FileKey自身を暗号化する際、鍵として用いられるのは、システム領域に格納されているメディアIDを所定の演算式に適用することにより得られる任意の値であり、プロテクト領域は、当該任意の値を用いて暗号化されたFileKeyを格納する。著作権保護が必要なデータは、所定のFileKeyを用いて暗号化し、このFileKey自身もメディアIDに基づいた値を用いて暗号化するという二段階の暗号化がなされるので、不正コピーなどの著作権侵害行為は、極めて困難になる。

【0023】

〔3-2_4B-1〕 ファイルシステムの概要

フラッシュメモリカード31の物理層の構成は以上説明した通りであり、著作権保護の改良がなされていることがわかる。続いてこの物理層上に存在するファイルシステム層の構成について説明する。

DVDのファイルシステム層は、UDF(universal disk format)型のファイルシステムであるのに対して、フラッシュメモリカード31のファイルシステム層は、FAT型のファイルシステム(FAT:File Allocation Table, ISO/IEC 9293)であり、この点がDVDと異なる。

【0024】

図4(b)は、ファイルシステム層におけるプロテクト領域及びユーザデータ領域の構成を示す図である。図4(b)においてファイルシステムにおけるプロテクト領域及びユーザデータ領域は、『パーティションブートセクタ』と、『ファイルアロケーションテーブル(FAT)』と、『ルートディレクトリエントリ』と、『データ領域』とを含んでおり、プロテクト領域とユーザデータ領域は共に同じ構成となっていることがこの図からも明らかである。図5は、これらファイルシステム構成の詳細を示す図である。以降、ユーザデータ領域についての構成を図4、図5を参照しながら説明する。

【0025】

[3-2_4B-2] パーティションブートセクタ

『パーティションブートセクタ』は、フラッシュメモ리카ード31が汎用パーソナルコンピュータに装填され、当該汎用パーソナルコンピュータのオペレーティングシステムの起動ディスクにフラッシュメモ리카ード31を割り当てられた場合、汎用パーソナルコンピュータがブート時に参照すべき内容が記載されているセクタである。

【0026】

[3-2_4B-3_5] データ領域

『データ領域』は、クラスタを最小単位にして、フラッシュメモ리카ード31に接続された機器によりアクセスされる領域である。フラッシュメモ리카ード31のセクタサイズが512バイトであるのに対して、クラスタサイズは、16Kバイトであるので、ファイルシステム層では32個のセクタを一単位として、データの読み書きが行われる。クラスタサイズを16Kバイトとした理由は、以下の通りである。即ち、フラッシュメモ리카ード31にデータを書き込む場合、当該フラッシュメモ리카ード31に格納されているデータを一旦イレーズ(消去)してから、データ書き込みを行わねばならない。フラッシュメモ리카ード31において、そのようにデータをイレーズできるサイズは、16Kバイトであるので、このイレーズ可能なサイズにクラスタサイズを設定することにより、データ書き込みが好適に行われるようにしている。図5における破線の引き出し線ff2は、データ領域に含まれる複数のクラスタ002, 003, 004, 005...を示す。図中の番号002, 003, 004, 005, 006, 007, 008...は、各クラスタを識別するために付与された3桁の16進数表記のクラスタ番号を示す。データ領域に対するアクセスは、クラスタを最小単位として行われるので、データ領域の内部位置は、これらのクラスタ番号を用いて、指示される。

【0027】

[3-2_4B-4_5] ファイルアロケーションテーブル

『ファイルアロケーションテーブル』は、ISO/IEC 9293に準拠したファイルシステム構造を有しており、複数のFAT値からなる。各FAT値は各クラスタに対応づけられており、対応するクラスタが読み出された場合、次にどのクラスタを読み出せばよいかを示す。図5の破線の引き出し線ff1は、ファイルアロケーションテーブルに含まれる複数のFAT値002, 003, 004, 005...を示す。このFAT値に付与された数値『002, 003, 004, 005...』は、各FAT値がどのクラスタに対応づけられているか、つまり、各FAT値が対応づけられているクラスタのクラスタ番号を示す。

【0028】

[3-2_4B-5_5-1] ルートディレクトリエントリ

『ルートディレクトリエントリ』は、ルートディレクトリにどのようなファイルが存在するかを示す情報である。具体的にいうと、ルートディレクトリエントリには、存在するファイルの『ファイル名』と、そのファイルの『拡張子』と、『ファイル属性』と、ファイルの『更新時刻及び年月日』と、ファイルの先頭部が格納されている『ファイル最初のクラスタ番号』とが記載されている。

【0029】

[3-2_4B-5_5-2] サブディレクトリのディレクトリエントリ

ルートディレクトリにあるファイルについての情報は、このルートディレクトリエントリーに記載されるが、サブディレクトリについての情報は、このルートディレクトリエントリーには記載されない。サブディレクトリについてのディレクトリエントリーは、データ領域内に作成される。図5のデータ領域内に記載されたSD_Audioディレクトリエントリーは、サブディレクトリについてのディレクトリエントリーの一例であり、本SD_Audioディレクトリエントリーは、ルートディレクトリエントリー同様、そのサブディレクトリに存在するファイルの『ファイル名』と、そのファイルの『拡張子』と、『ファイル属性』と、ファイルの『更新時刻及び年月日』と、ファイルの先頭部が格納されている『ファイル最初のクラスタ番号』とが記述される。

【0030】

〔3-2_4B-5_6-1〕 AOBファイルの格納方式

ここで、SD_AudioディレクトリにAOB001. SA1というファイルを格納する場合、AOB001. SA1がどのように格納されるか、即ち、ファイル格納方式の一例を図6を参照しながら説明する。上述したようにデータ領域の最小アクセス単位はクラスタであるので、AOB001. SA1は、クラスタサイズを最小単位にしてデータ領域に格納せねばならない。AOB001. SA1は、先ずクラスタサイズに分割されて、各クラスタに書き込まれる。図6は、AOB001. SA1をクラスタサイズに合わせて5つに分割し、各分割部分を、クラスタ003, 004, 005, 00A, 00Cに格納する状態を想定した図である。

【0031】

〔3-2_4B-5_7-1〕 AOBファイルの格納方式

AOB001. SA1が分割格納されると、ディレクトリエントリー及びファイルアロケーションテーブルは、図7のように設定されねばならない。

図7は、AOB001. SA1が複数のクラスタに記録されている場合のディレクトリエントリー及びファイルアロケーションテーブルについての設定例を示す図である。本図においてAOB001. SA1の先頭部分がクラスタ003に記録されている場合、SD_Audioディレクトリエントリーにおける『最初のクラスタ番号』には、その先頭部分が格納されているクラスタについてのクラスタ番号003が記載される。以降、AOB001. SA1の後続する部分は、クラスタ004、クラスタ005に格納されていることがわかる。AOB001. SA1の先頭部分を格納しているクラスタ003には、FAT値003(004)が対応しているが、このFAT値は、AOBファイルの後続する部分を格納しているクラスタ004を示すものである。またこれに後続している部分を格納しているクラスタ004, 005には、FAT値004(005), FAT値005(00A)が対応しているが、これのFAT値は、AOBファイルの次の後続する部分を格納しているクラスタ005, 00Aを示すものである。

【0032】

これらFAT値に記載されたクラスタ番号を矢印fk1, fk2, fk3, fk4, fk5・・・に示すように順次読みとってゆけば、AOB001. SA1の分割部分を全て読み取ることができる。以上の説明により、フラッシュメモリカード31のデータ領域は、クラスタを最小単位としてアクセスされ、また各クラスタにはそれぞれFAT値が対応づけられていることがわかる。尚、AOBファイルの末尾の部分を格納したクラスタ(図7の一例では、クラスタ00C)に対応づけられているFAT値には、そのクラスタがファイルの最終部分を格納していることを示すクラスタ番号『FFF』が記述される。

【0033】

以上で、本発明のフラッシュメモリカード31のファイルシステムに関する説明を終え、続いて、上述したファイルシステム上に存在する応用層の構成について説明する。

〔3-3〕 フラッシュメモリカード31における応用層の概要

フラッシュメモリカード31における応用層の概要は、図3に記載された通りである。図3における破線の引き出し線PN1に示すようにフラッシュメモリカード31における応用層は、プレゼンテーションデータと、プレゼンテーションデータの再生を制御するため

のナビゲーションデータとからなる。

【0034】

本図の破線の引き出し線PN2に示すように、プレゼンテーションデータは、音楽等の音声データをエンコードすることにより得られたオーディオオブジェクト群（AOB群）を含み、ナビゲーションデータは、プレイリストマネージャー（Play list Manager（PLMG））と、トラックマネージャー（Track Manager（TKMG））とを含む。

〔3-3_8A, B-1〕 ディレクトリ構成

図8（a）、（b）は、応用層におけるこれら2つのデータを格納する場合、ファイルシステム層においてユーザデータ領域及びプロテクト領域には、どのようなディレクトリが構成され、どのようなファイルが当該ディレクトリの配下に作成されるかを示す図である。本図における『SD_AUDIO.PLM』、『SD_AUDIO.TKM』は、プレイリストマネージャー（Play list Manager（PLMG））、トラックマネージャー（Track Manager（TKMG））といったナビゲーションデータを収録したファイルであり、『AOB001.SA1』『AOB002.SA1』『AOB003.SA1』『AOB004.SA1』・・・は、プレゼンテーションデータであるオーディオオブジェクトを格納したファイル（以下、AOBファイルという）である。

【0035】

『AOB0xx.SA1』における拡張子『SA』は、『Secure Audio』の略であり、これらの格納内容は、著作権保護の必要性があることを示す（尚、図8（a）にはAOBファイルが8個だけ記述されているが、これは単なる一例であり、SD_AudioディレクトリはAOBファイルを最大999個まで格納することができる。）。このようにプレゼンテーションデータに著作権保護の必要性がある場合、プロテクト領域には、SD_Audioディレクトリという名称のサブディレクトリが設けられ、そのSD_Audioディレクトリの配下に暗号鍵格納ファイルAOBSA1.KEYが作成される。図8（b）は、SD_Audioの下に格納された暗号鍵格納ファイルAOBSA1.KEYを示す図である。暗号鍵格納ファイルAOBSA1.KEYには、複数の暗号鍵FileKeyを所定の順序に配列してなる暗号鍵列であるFileKey#1～#8が格納されている。

【0036】

電子音楽配信において音楽会社のサーバコンピュータは、この図8（a）、（b）に示すSD_Audioディレクトリを保持しており、当該音楽コンテンツの購入要求が消費者から発せられれば、このSD_Audioディレクトリを圧縮し、暗号化した後、購入要求を発した消費者が所有するSD_Audioディレクトリを公衆ネットワークを介して送信する。消費者が所有するコンピュータがこのSD_Audioディレクトリを受信すると、このディレクトリの暗号化を解除すると共に、伸長を行い、SD_Audioディレクトリを得る（尚、ここでいう公衆ネットワークは、ISDN回線等の有線通信網、携帯電話に代表される無線通信網等、公衆に利用が解放されている全てのネットワークを含む）。尚、AOBファイルを音楽会社のサーバコンピュータからダウンロードし、消費者が所有するコンピュータが、フラッシュメモリカード31においてこの図8（a）、（b）に示すSD_Audioディレクトリを作成しても良い。

【0037】

〔3-3_9-1〕 AOBSA1.KEYと、AOBファイルとの対応

図9は、SD_Audioの下にあるAOBSA1.KEYと、AOBファイルとの対応を示す図である。本図においてユーザデータ領域における暗号化ファイルを暗号化する際に用いたFileKeyは、プロテクト領域に対応する暗号鍵格納ファイルに格納される。

【0038】

暗号化されたAOBファイルと、暗号鍵格納ファイルとは、以下の一定の規則（1）（2）

)(3) に基づく対応関係を有する。

(1) 暗号鍵格納ファイルは、暗号化されたファイルが格納されているディレクトリと同じディレクトリ名に配置される。図9のユーザデータ領域においてSD_AudioディレクトリにAOBファイルが配されており、暗号鍵格納ファイルもSD_Audioディレクトリに配されていることから、この規則に従った、ファイル配置が行われていることがわかる。

【0039】

(2) 暗号鍵格納ファイルには、データ領域におけるAOBファイルのファイル名の先頭3文字と、所定の拡張子「. key」とを組み合わせたファイル名が付与される。AOBファイルのファイル名が『AOB001. SA1』である場合、暗号鍵格納ファイルには、矢印nk1, nk2に示すように、この先頭3文字『AOB』と、『SA1』と、拡張子『. key』とからなる『AOBSA1. KEY』というファイル名が付与されることがわかる。

【0040】

(3) AOBファイルのファイル名には、暗号鍵格納ファイル内の暗号鍵列において、そのオーディオオブジェクトに対応するFileKeyが何番目に位置するか、即ち、対応するFileKeyの順位を示すシリアル番号が付与される。

図9における暗号鍵格納ファイル内の『File Key Entry #1, #2, #3 #8』は、暗号鍵格納ファイル内の各FileKeyが格納されている領域の先頭位置を示す。一方AOBファイルのファイル名には、“001”, “002”, “003”, “004”といったシリアル番号が付与されている。これらのAOBファイル内のシリアル番号は、対応するFileKeyが暗号鍵列において何番目に位置するかを意味するので、各AOBファイルを暗号化の際に用いたFileKeyは、同一のシリアル番号を有する『File Key Entry』に存在することとなる。図9における矢印AK1, AK2, AK3は、AOBファイルとFileKeyとの対応関係を示す。即ち、ユーザデータ領域におけるAOB001. SA1は『File Key Entry #1』に格納されているFileKeyと対応しており、AOB002. SA1は、『File Key Entry #2』以降に格納されたFileKey、AOB003. SA1は『File Key Entry #3』以降に格納されたFileKeyに対応していることを示す。以上の(3) からわかるように、AOBファイルの暗号化に用いたFileKeyは、各ファイル毎に異なるものであり、それらは、ファイル名に組み込まれている“001”, “002”, “003”, “004”といったシリアル番号と、同一のシリアル番号を有する『File Key Entry』に格納されている。各AOBファイルは異なるFileKeyを用いて暗号化されるので、仮に、特定のAOBファイルの暗号化キーが暴露された場合でも、他のAOBファイルは、暴露されたFileKeyを用いても暗号化を解除することはできない。これにより、AOBファイルを暗号化した際のFileKeyが暴露された場合の損害を最小限に留めることができる。

【0041】

[3-3_10-1] AOBファイルの内部構成

続いてAOBファイルの内部構成について説明する。図10は、AOBファイルのデータ構成を階層的に示す図である。本図の第1段目は、AOBファイルを示し、第2段目は、AOBを示す。第3段目は、AOB_BLOCKを示し、第4段目はAOB_ELEMENT、第5段目は、AOB_FRAMEを示す。

【0042】

図10の第5段目における『AOB_FRAME』は、AOBを構成する最小単位であり、ADTSヘッダと、ADTS(Audio Data Transport Stream)形式のオーディオデータとからなる。ADTS形式のオーディオデータは、MPEG2-AAC [Low Complexity Profile] にて符号化され、16Kbps~144Kbpsの伝送速度で再生されるストリームデータである(尚、既存のコンパクトディスクに記録されるPCMデータの伝送速度は1.5Mbpsであるの

で、PCMデータと比較して、一段と低いことがわかる。)。これらのAOB_FRAME列のデータ構造は、電子音楽配信にて配信されるオーディオデータトランスポートに含まれるオーディオフレーム列と同一である。即ち、AOB_FRAME列として格納されるべきオーディオデータトランスポートストリームは、MPEG2-AACにてエンコードされ、更に暗号化された状態で、公衆ネットワークを伝送し、消費者宛に伝送される。AOBファイルは、そのように伝送されたオーディオデータトランスポートストリームを、AOB_FRAME列として分割して格納しているのである。

【0043】

{3-3_10-1_11} MPEG2-AACについて

MPEG2-AACの詳細に関しては、ISO/IEC 13818-7:1997 (E) Information technology - Generic coding of moving pictures and associated audio information - Part 7 Advanced Audio Coding (AAC) を参照されたい。ここで注意すべきは、AOBは、ISO/IEC 13818-7に記述されているパラメータ表を図11(a)のように制限して適用されたMPEG2-AAC方式にて圧縮されている点である。図11(a)は、ISO/IEC 13818-7に記述されているパラメータ表を示す図であり、Parameter欄と、Value欄と、Comment欄の内容を示すコメント欄とからなる。

【0044】

パラメータ欄『profile』は、ISO/IEC 13838-7で規定されているLC-profileの制限が適用されていることを示す。

パラメータ欄『sampling_frequency_index』は、『48kHz, 44.1kHz, 32kHz, 24kHz, 22.05kHz, 16kHz』といったサンプリング周波数が適用されていることを示す。パラメータ欄『number_of_data_block_in_frame』は、lheader/lraw_data_blockに設定されていることを示す。

【0045】

尚、AOB_FRAMEは、MPEG-AAC方式にて符号化されているものとして説明したが、AOB_FRAMEは、MPEG-Layer3 (MP3) 方式、Windows (登録商標) Media Audio (WMA方式等他の符号化方式にて符号化されてもよい。この際、図11(a)に示したパラメータの代わりに、図11(b)、図11(c)に示すパラメータ表を用いねばならない。

【0046】

{3-3_10-2_12} AOB_FRAMEの構成

『AOB_FRAME』は、以上の制限下で符号化されたオーディオデータを含むが、AOB_FRAMEに含まれるオーディオデータのデータ長は、その再生時間が20ミリ秒となるデータに過ぎない。しかし、MPEG2-AAC方式は可変長符号化方式であるので、各AOB_FRAMEに含まれるオーディオデータのデータ長は、それぞれのAOB_FRAME毎に異なる。以下、図12を参照しながら、AOB_FRAMEの構成の詳細について説明する。本図の第1段目は、AOB_FRAMEの全体構成を示し、第2段目は、AOB_FRAMEのそれぞれの部位がどのように暗号化されているかを示す。この第2段目を参照すれば、ADTSヘッダは、非暗号化部、即ち、暗号化がなされていないことがわかる。また、オーディオデータは、暗号化された部分と、非暗号化部分との双方を含む。暗号化部分は、8バイトの暗号化データを複数配したものである。8バイトの暗号化データは、64ビットの元データを56ビットのFile Keyを用いて暗号化することにより生成されている。非暗号化部分は、そのように64ビット単位に暗号化が行われた際、64ビットに満たないために暗号化されずに残したものである。

【0047】

第3段目は、非暗号化部分であるADTSヘッダの内容を示す図である。ADTSヘッダは7バイトであり、12ビットの同期ワード(FFFと設定されている)と、同じAOB

_FRAMEに含まれるオーディオデータのデータ長と、そのオーディオデータをエンコードする際のサンプリング周波数とが記載されている。

[3-3_10-3_13] AOB_FRAMEのバイト長設定

図13は、3つのAOB_FRAMEにおいて、それぞれのAOB_FRAMEにおけるオーディオデータのバイト長がどのように設定されるかを示す図である。本図において、AOB_FRAME#1に含まれるオーディオデータ#1のデータ長は x_1 、AOB_FRAME#2に含まれるオーディオデータ#2のデータ長は x_2 、AOB_FRAME#3に含まれるオーディオデータ#3のデータ長は x_3 であり、 x_1 、 x_2 、 x_3 というようにそれぞれのデータ長が互いに異なる場合、AOB_FRAME#1に含まれるADTSヘッダには、データ長 x_1 が記載され、AOB_FRAME#2に含まれるADTSヘッダには、データ長 x_2 、AOB_FRAME#3に含まれるADTSヘッダには、データ長 x_3 が記載される。オーディオデータそのものは、暗号化されているが、ADTSヘッダ自体は暗号化されていないので、各AOB_FRAMEにおけるADTSヘッダから、オーディオデータのデータ長を読み取ってゆけば、後続するAOB_FRAMEがどこから存在するかを知得することができる。以上でAOB_FRAMEについての説明を終える。

【0048】

[3-3_10-4] AOB_ELEMENTについて

続いて図10において第4段目に位置するAOB_ELEMENTについて説明する。

『AOB_ELEMENT』は、連続する複数のAOB_FRAMEの集合である。ここで、どれだけ数のAOB_FRAMEがAOB_ELEMENTに含まれるかは、図11(a)に示したsampling_frequency_indexの設定と、符号化方式とに従って変化する。即ち、AOB_ELEMENTに含まれるAOB_FRAMEの個数は、そのAOB_ELEMENTに含まれるAOB_FRAMEの再生時間が大体2秒になるように定められており、サンプリング周波数と、符号化方式に応じて、異なる個数となる。

【0049】

[3-3_10-5_14] AOB_ELEMENTに含まれるAOB_FRAME数

図14は、sampling_frequencyと、AOB_ELEMENTに含まれるAOB_FRAME数との対応を示す図である。本図においてNはAOB_ELEMENTの再生期間を秒単位に示したものであり、符号化方式がMPEG-AAC方式であれば“2”となる。またsampling_frequencyが48kHzである場合、AOB_ELEMENTに含まれるフレーム数は、 $94 (=47 \times 2)$ 個となり、sampling_frequencyが44.1kHzである場合、AOB_ELEMENTに含まれるフレーム数は $86 (=43 \times 2)$ 個、sampling_frequencyが32kHzである場合、AOB_ELEMENTに含まれるフレーム数は $64 (=32 \times 2)$ 個、sampling_frequencyが24kHzである場合、フレーム数は $48 (=24 \times 2)$ 個、sampling_frequencyが22.05kHzである場合、AOB_ELEMENTに含まれるフレーム数は $44 (=22 \times 2)$ 個、sampling_frequencyが16kHzである場合、AOB_ELEMENTに含まれるフレーム数は $32 (=16 \times 2)$ 個となる。但し、AOBを分割などの編集を行った場合、AOBの先頭と最後のAOB_ELEMENTのAOB_FRAME数は、図14の個数より少なくなる場合がある。

【0050】

AOB_ELEMENTには、ヘッダ等の特別な情報は付与されていないが、その代わりにそのデータ長がタイムサーチテーブルに示されている。

[3-3_10-6_15] AOB_ELEMENT及びAOB_FRAMEの時間長の一例

図15は、AOB_ELEMENTの時間長及びAOB_FRAMEの時間長の一例を示

す図である。本図の第1段目は、複数AOB_BLOCKの並びであり、第2段目は、複数AOB_ELEMENTの並びを示す。第3段目は、複数AOB_FRAMEの並びを示す。

【0051】

本図を参照すると、AOB_ELEMENTは、約2.0秒という再生時間長に相当し、本図におけるAOB_FRAMEは、20msecという再生時間長に対応することが判る。AOB_ELEMENTのそれぞれに付されている『TMSRT_entry』という文字列は、各AOB_ELEMENTのデータ長がタイムサーチテーブルに記載されていることを示す。このようなTMSRT_entryを参照して、順方向サーチ再生、逆方向サーチ再生を行うことにより、例えば2.0秒をスキップして、240ミリ秒分だけ再生するという間欠な再生を実現することができるのである。

【0052】

【3-3_10-7】 AOB_BLOCKについて

以上でAOB_ELEMENTについての説明を終え、続いてAOB_ELEMENTの上位、即ち、図10のAOBファイルのデータ構成を示す図における第3段目に位置するのAOB_BLOCKについて説明する。

『AOB_BLOCK』は、有効なAOB_ELEMENTからなる領域であり、AOBファイル中に一つ存在する。AOB_ELEMENTが2秒という再生時間に相当するのに対して、AOB_BLOCKは8.4分の再生時間を上限とした再生時間に相当する。各AOBを8.4分の再生時間に限定した理由は、AOB_BLOCKに含まれるAOB_ELEMENTの個数を制限することにより、タイムサーチテーブルのサイズを504バイト以下に抑制するためである。

【0053】

【3-3_10-8】 タイムサーチテーブルの抑制

以下、再生時間の限定により、タイムサーチテーブルの抑制が可能となった理由を詳細に説明する。

順方向サーチ再生、逆方向サーチ再生の再生を行う際、2秒分読み出しをスキップして240ミリ秒だけ再生するという『2秒スキップ240ミリ秒再生』が行われる。このように2秒という時間長をスキップする場合、原則として、AOB_FRAMEのADTSヘッダに示されているデータ長を順次参照してゆけばよいのだが、その場合、2秒という時間間隔をスキップするために100個(=2秒/20ミリ秒)ものAOB_FRAMEを順次検出せねばならず、再生装置に余分な処理負荷を与えてしまう。そのような処理負荷を軽減するには、その2秒間隔の読出先アドレスをタイムサーチテーブルに記述して、順方向サーチ再生及び逆方向サーチ再生が命じられた際、再生装置がこれを参照すればよい。即ち、タイムサーチテーブルには、2秒先、4秒先の読出先アドレスを算出するための情報、具体的には、各AOB_ELEMENTについてのデータ長を記述しておき、再生装置は、これを参照して、順方向サーチ再生-逆方向サーチ再生を行えばよいのである。2秒に相当するデータ長がどの程度になるかについて考察する。オーディオデータの再生時のビットレートは、上述したように16Kbps~144Kbpsの範囲であるので、2秒当たり再生されるデータ長は4Kbyte(=16Kbps×2/8)~36Kbyte(=144Kbps×2/8)となる。

【0054】

2秒当たりのデータ長が4Kbyte~36Kbyteであるなら、オーディオデータのデータ長が記述されるためのタイムサーチテーブル内のエントリーのデータ長は、2バイト(16ビット)必要となる。何故なら、エントリーに16ビット長を割り当てたならば、0~64Kbyteの数値が記述されることができるからである。一方、タイムサーチテーブルの総データサイズを例えば504バイト(これは後述するTKTMSRTのデータサイズである)内に制限する場合を考えると、このタイムサーチテーブル内に設けるべきエントリーは、252(=504/2)個に制限せねばならない。上述したように、エントリーは、2秒毎に設けられるものであるので252エントリーに対応する再生時間は

、504秒(=2秒×252)となり、8分24秒(=8.4分)となる。このようにAOB_BLOCKにおける再生時間を8.4分以下に制限したことにより、タイムサーチテーブルのデータサイズを504バイト以下とすることができる。

【0055】

〔3-3_10-9〕 AOBについて

以上でAOB_BLOCKについての説明を終え、続いてAOBについて説明する。

図10の第2段目に位置するAOBは、AOB_BLOCKの前後に無効領域が付与された領域であり、AOBファイル中に一つ存在する。

この無効領域は、当該、AOB_BLOCKと同じクラスタに格納され、当該AOB_BLOCKと共に読み書きされる領域である。AOBにおいて、何処から何処までがAOB_BLOCKに該当するのかは、ナビゲーションデータに含まれるBIT(その詳細についての説明は、後段で行う。)にて指定される。

【0056】

以上で、各AOBファイルにどのようなデータが格納されているかが明らかとなった。続いて、図9に示した8つのAOBファイルに含まれるAOB、AOB_BLOCKが連続して読み出されることにより、どのような内容が再生されるかを説明する。

〔3-3_10-10_16〕

図16は、AOBファイルに収録されている各AOB、AOB_BLOCKが連続して再生されることにより、どのような再生内容が再生されるかを示す。第1段目は、ユーザデータ領域における8つのAOBファイルを示し、第2段目は、各AOBファイルに収録されている8つのAOBを示す。第3段目は、それぞれのAOBに含まれる8つのAOB_BLOCKを示す。

【0057】

第5段目は、5つのコンテンツ部からなるタイトルを示す。5つのコンテンツ部は、SongA、SongB、SongC、SongD、SongEという5つの曲のそれぞれを示し、タイトルは、これら5つの曲(コンテンツ)からなる音楽アルバムを示す。破線AS1、AS2、AS3・・・AS7、AS8は、音楽アルバムの分割部分と、AOB_BLOCKとの対応関係を示し、第4段目は、第5段目の音楽アルバムがどのような単位で分割されるかを示す。

【0058】

これらの破線を参照すると、各AOB_1に含まれるAOB_Blockは、6.1分という時間にて再生される曲(SongA)であり、各AOB_2に含まれるAOB_Blockは、3.3分という時間にて再生される曲(SongB)、各AOB_3に含まれるAOB_Blockは、5.5分という時間にて再生される曲(SongC)である。以上のようにAOB001、SA1～AOB003、SA1は、それぞれが独立した曲に対応するものであることがわかる。第6段目は、TrackA～Eからなるトラックシーケンスを示す。これらTrackA～Eは、SongA、SongB、SongC、SongD、SongEという5つの曲のそれぞれと1対1に対応しており、一個の独立した再生単位として扱われる。

【0059】

一方、AOB_4は、30.6分という時間にて再生される曲(SongD)の先頭部分であり、8.4分という再生時間にて再生される。AOB_5、AOB_6に含まれるAOB_BLOCKはSongDの中間部分であり、8.4分という再生時間、AOB_7に含まれるAOB_BLOCKは、SongDの終端部分であり、5.4分という再生時間にて再生される。このように30.6分という再生時間を有する曲は、(8.4分+8.4分+8.4分+5.4分)という単位で分割され、各AOBに含まれていることがわかる。この図からも理解できるように、AOBファイルに含まれる全ての曲は、再生時間長が8.4分という時間長以内に収められていることがわかる。

【0060】

以上の説明によりAOBの再生時間長を制限することにより、各AOBに対応づけられて

いるタイムサーチテーブルのデータサイズも制限されていることが明らかとなった。続いて、このタイムサーチテーブルを含むナビゲーションデータについて説明する。

[3-3_8A, B-2]

ナビゲーションデータは、『SD_Audio. PLM』『SD_Audio. TKM』という2つのファイルからなることは既に述べた通りである。ファイル『SD_Audio. PLM』は、プレイリストマネージャ (Playlistmanager) を含み、ファイル『SD_Audio. TKM』は、トラックマネージャ (TrackManager) を含む。

【0061】

プレゼンテーションデータの説明で述べたように、複数のAOBファイルは、符号化されたAOBを収録しているが、これらのAOBの再生時間がどれだけであるか、また、それぞれのAOBがどのような曲名であり、作曲者は誰であるか等は何等記載されていない。一方、複数のAOBは、複数のAOBファイルに収録されているのみなので、それらをどのような順序で再生させるかは一切記載されていない。トラックマネージャ、プレイリストマネージャは、こういった情報を再生装置に通知するために設けられている。

【0062】

ここでトラックマネージャは、AOBファイルに収録されているAOBと、トラックとの対応関係を示し、これらのAOBの再生時間がどれだけであるか、また、それぞれのAOBがどのような曲名であり、作曲者は誰であるか等の諸情報を示す複数のトラック管理情報を含む。トラックとは、ユーザにとって意味のある再生単位であり、フラッシュメモリカード31に音楽著作物を格納しようとする場合、トラックは曲に対応し、フラッシュメモリカード31にリーディングブックを格納しようとする場合 (リーディングブックとは、書籍ではなく、読み上げ音声により表現された文書著作物をいう)、ブックジャンルであるなら、トラックは、文の章/節に対応する。トラックマネージャは、複数AOBファイルに収録されている複数のAOBをトラックの集合として管理するために設けられている。

【0063】

プレイリストとは、トラックの複数の再生順序を規定するものであり、プレイリストマネージャは、このようなプレイリストを複数含んでいる。

以降、トラックマネージャについて図面を参照しながら説明する。

[17-1_18] Playlistmanager及びTrackManagerの詳細構成

図17は、実施形態におけるPlaylistmanager及びTrackManagerの構成を段階的に詳細化した図であり、図18は、PlaylistManager及びTrackManagerのサイズを示す図である。即ち、本図において右段に位置する論理フォーマットは、その左段に位置する論理フォーマットを詳細化したものであり、破線に示す引き出し線は、右段の論理フォーマットがその左段の論理フォーマット内のどの部分を詳細化したかを明確にしている。

【0064】

このような表記に従って図17におけるTrackManagerの構成を参照すると、TrackManagerは、破線の引き出し線h1に示すように、Track Information (TKIと略す) #1, #2, #3, #4... #nからなる。これらのTKIはAOBファイルに収録されているAOBを、トラックとして管理するための情報であり、各AOBファイルに対応している。

【0065】

図17を参照すると各TKIは、破線の引き出し線h2に示すように、Track_General_Information (TKGI) 、TKIに固有なテキスト情報が記述されるTrack_Text_Information_Data_Area (TKXTI_DA) 、タイムサーチテーブルの役割を有するTrack_Time_Search_Table (TKTMSRT) からなることがわかる。図18を参照すると、TKI

自体は固定サイズ(1024バイト)であり、TKGIとTKTXTI_DAとは合計で512バイト固定長であることがわかる。TKTMSRTも512バイト固定長である。またTrackManagerにおいて、TKIは、最大999個まで設定することができる。

【0066】

このTKTMSRTは、破線の引き出し線h3に示すように、TMSRT_Headerと、TMSRT_entry#1, #2, #3...#nとからなることがわかる。

[17-2_19] TKIと、AOBファイル及びAOBとの相互関係

図19は、図17に示したTKIと、図16に示したAOBファイル及びAOBとの相互関係を示す図である。図19の第1段目における四角枠はTrackA~Eとからなるトラックシーケンス、図19の第2段目における四角枠はTrackManagerを示し、第3、第4段目は図16に示した8つのAOBファイルを示す。第5段目における8つの枠は、8つのAOBを示す。この8つのAOBファイルは、図16に示した8つのAOBを収録していたものであり、TrackA、TrackB、TrackC、TrackD、TrackEを含む音楽アルバムを形成している。第2段目は、8つのTKIを示す。これらTKIに付与された数値"1", "2", "3", "4"は、各TKIを識別するためのシリアル番号であり、各TKIは、同じシリアル番号001, 002, 003, 004, 005...が付与されたAOBファイルと対応づけられている。この点に注意して、図19を参照すれば、TKI#1がAOB001. SA1に対応していて、TKI#2がAOB002. SA1、TKI#3がAOB003. SA1、TKI#4がAOB004. SA1に対応していることがわかる(本図における矢印TA1, TA2, TA3, TA4...は、各TKIがどのAOBファイルと対応しているかを示す)。このように各TKIは、各AOBファイルに収録されているAOBと、1対1の対応関係を有するので、各TKIには、AOBに固有な情報を詳細に記載しておくことができる。

【0067】

[17-3_20] TKTMSRTのデータ構造について

AOBファイルに収録されているAOBに固有な情報として、先ず初めにTKTMSRTについて説明する。図20は、図17に示したTKTMSRTの詳細なデータ構造を示す図である。本図の右側には、タイムサーチテーブルヘッダ(TMSRT_Header)の詳細なデータ構造が示されている。図20において、タイムサーチテーブルヘッダのデータサイズは8バイトであり、TMSRT_ID(0バイト目から1バイト目まで)、reserved(2バイト目から3バイト目まで)、Total TMSRT_entry_Number(4バイト目から7バイト目まで)という3つのフィールドを有する。『TMSRT_ID』には、TMSRTを一意に識別できるIDが記述される。『Total TMSRT_entry Number』には、当該TMSRT内にあるTMSRT_entryの総数が記述される。

【0068】

[17-3_21-1] TKTMSRTの具体例について

続いてTKTMSRTについてより詳細に説明する。図21は、TKTMSRTについての一例を示す図である。本図の左側に、AOBを示し、右側にTKTMSRTを示す。本図左側のAOBは、複数のAOB_ELEMENT#1, #2, #3...#nからなり、その右側における複数の領域AR1, AR2, AR3...ARnを占有している。また図中の『0』『32000』『64200』『97000』『1203400』『1240000』といった数値は、AOBに含まれるAOB_BLOCK先頭からの各AOB_ELEMENTの占有領域AR1, AR2, AR3, ARn-1, ARnまでの相対アドレスを示す。AOB_ELEMENT#2は、AOB_BLOCK先頭から『32000』だけ隔てられた位置に記録されていることを示す。AOB_ELEMENT#3は、AOB_BLOCK先頭から『64200』だけ隔てられた位置に、AOB_ELEMENT#n-1は、AOB_BLOCK先頭から『1203400』だけ隔て

られた位置に記録されていることを示す。

【0069】

注意すべきは、各占有領域の先頭アドレスの間隔が一定値ではないこと、即ち、各AOB_ELEMENTの占有領域が、それぞれ異なるサイズだけ複数クラスタを占有していることである。各占有領域のサイズがそれぞれ異なるのは、各AOB_FRAMEにおける符号割り当てが可変長だからである。

各AOB_ELEMENTの占有サイズが異なるので、各AOB_ELEMENTの先頭にジャンプする場合、各AOB_ELEMENTがAOB内の何処に存在するかを予め再生装置に指示しておく必要がある。このような目的をもって、複数のTMSRT_entryは記載されている。矢印RT1, RT2, RT3・・・・・RTn-1, RTnは、これら各AOB_ELEMENTの占有領域AR1, AR2, AR3・・・・・ARn-1, ARnと、TMSRT_entry#1, TMSRT_entry#2, TMSRT_entry#3・・・・・TMSRT_entry#n-1, TMSRT_entry#nとの対応関係を示す。即ち、AOB_ELEMENT#1の占有領域AR1がどれだけのサイズを占有しているかがTMSRT_entry#1に記載され、AOB_ELEMENT#2、AOB_ELEMENT#3の占有領域AR2, AR3がどれだけのサイズを占有しているかがTMSRT_entry#2, TMSRT_entry#3に記載される。

【0070】

ここで、占有領域AR1は、AOBの先頭から、AOB_ELEMENT#2の先頭『32000』迄を占有しているので、TMSRT_entry#1は32000(=32000-0)と記述され、占有領域AR2は、AOB_ELEMENT#1の先頭『32000』から、AOB_ELEMENT#2の先頭『64200』迄を占有しているので、TMSRT_entry#2は『32200(=64200-32000)』と記述、占有領域AR3は、AOB_ELEMENT#3の先頭『64200』から、AOB_ELEMENT#4の先頭『97000』迄を占有しているので、TMSRT_entry#3は『32800(=97000-64200)』、占有領域ARn-1は、AOB_ELEMENT#n-1の先頭『1203400』から、AOB_ELEMENT#nの先頭『1240000』迄を占有しているので、TMSRT_entry#n-1は『36600(=1240000-1203400)』と記述されている。

【0071】

[17-3_21-2] TKTMSRTの読み出し方式

このようにタイムサーチテーブルには、AOB_ELEMENTのデータサイズが記載されていることがわかる。一方、AOB_ELEMENTの説明で述べたように、各AOB_BLOCKのデータ長は、再生時間が8.4分内になるように定められているので、1つのAOBに含まれるAOB_ELEMENTの総数は、所定数(図20に示す252個)以下に抑えられている。AOB_ELEMENT数が所定数以下に抑えられるので、AOB_ELEMENTに対応するTMSRT_entryの総数も所定数以下となり、これらを含むTKTMSRTのデータサイズも所定サイズ以下となる。TKTMSRTのサイズを抑制したため、再生装置は、以下のようにTKIを読み出して、利用することができる。

【0072】

あるAOBが読み出されて、その再生が開始されると、それに対応するTKIを読み出して、メモリに格納する。以降、当該AOBの再生が継続している期間において、このTKIをメモリに格納しておく。当該AOBの再生が終われば、これに後続するAOBが読み出されて、その再生が開始されると、それに対応するTKIを読み出して、それまでメモリ上に格納されていたTKIを、新たに読み出されたTKIを用いて上書きする。以降、当該AOBの再生が継続している期間において、このTKIをメモリに格納しておく。

【0073】

TKIの読み出しと、メモリへの格納とをこのように行えば、再生装置におけるメモリの

実装量が小規模であっても、必要なTKIを読み出すだけで順方向サーチ再生、逆方向サーチ再生といった特殊再生を行うことができる。尚、本実施形態では、あるAOB_ELEMENTの先頭アドレスから次のAOB_ELEMENTの先頭アドレスまでのデータ長をTMSRT_entryとして記載したが、AOB_BLOCKの先頭から、各AOB_ELEMENTの先頭までの相対アドレスを記載してもよい。

【0074】

[17-3_21-3] AOB_ELEMENTを含むクラスタの特定

最後にTKTMSRTを参照して、任意のAOB_ELEMENTをどうやって読み出せばよいかについて説明する。各AOB_ELEMENTのサイズが記載されたTKTMSRTを参照して、AOBにおいて先頭からy番目に位置するAOB_ELEMENT#yを読み出す場合、以下の{数式1}を満たすクラスタuを求めて、そのクラスタuの先頭からオフセットv以降を読み出せばよい。

{数式1}

クラスタu = (AOB_ELEMENT#1からAOB_ELEMENT#y-1までのTMSRT_entryの総和+DATA_Offset) / クラスタサイズ

オフセットv = (AOB_ELEMENT#1からAOB_ELEMENT#y-1までのTMSRT_entryの総和+DATA_Offset) mod クラスタサイズ

c = a mod bとある場合、cは、aをbで割った場合の余りを示し、DATA_Offsetは、BITに記載されている情報であり、後述する。

【0075】

[17-4] TKTXTI_DAについて

以上で、タイムサーチマップ(TKTMSRT)の説明を終わる。次に、図17においてTKTMSRTの上段に記載されているTrack Text Information Data Area(TKTXTI_DA)について説明する。

Track Text Information Data Area(TKTXTI_DA)には、アーティスト名、アルバム名、編曲者名、プロデューサ名等を示すテキスト情報が記述される。テキストデータが存在しない場合でも、この領域は確保される。

【0076】

[17-5] TKGIについて

続いてTKTXTI_DAの上段にあるTKGIについて説明する。図17においてTKIのTKGIは、破線の引き出し線h4に示すように、TKIの識別子『TKI_ID』、TKI番号『TKIN』、TKIのサイズ『TKI_SZ』、次のTKIへのリンクポインタ『TKI_LNK_PTR』、ブロック属性『TKI_BLK_ATTR』、再生時間『TKI_PB_TM』、TKIのオーディオ属性『TKI_AOB_ATTR』、『ISRC』、ブロック情報『BIT』という一連の情報が記録されていることがわかる(尚、本図は、説明の簡略化のため、一部のフィールドについては省略して表記している。)

【0077】

[17-5_22-1] TKGIについて

以下、図22を参照しながらTKGIの詳細構成について説明する。本図と、図17との違いは、図17に示したTKGIのデータ構成が図中左側に配置されており、図17では明らかにされてなかった『TKI_BLK_ATTR』、『TKI_AOB_ATTR』、『ISRC』のビット構成が、図中の右側に配置されている点である。

【0078】

[17-5_22-2] TKI_IDについて

『TKI_ID』には、TKIを一意に識別できるID(本実施形態では2バイトの"A4"というコード)が記述される。

[17-5_22-3] TKINについて

『TKIN』には、1から999までの範囲のTKI番号が記述される。なお、このTK

I 番号は他のTKIのTKINに記述されるTKI番号と重複してはならない。このようなTKINとして、TrackManagerにおけるTKIの順位、即ち、TrackManagerにおいてTKIが何番目に位置するかを記述するものとする。本図におけるTKI#1なら、TKI番号は、“1”と記載され、TKI#2ならTKI番号は、“2”と、TKI#3ならTKI番号は、“3”と記載される。

【0079】

[17-5_22-4] TKI_SZについて

『TKI_SZ』には、TKIのデータサイズがバイト数単位で記述される。図22では、TKIのデータサイズが1024バイトと規定されているので、本実施形態において1024バイトと記述される。

[17-5_22-5] TKI_LNK_PTRについて

『TKI_LNK_PTR』には、当該TKIのリンク先のTKIについてのTKINが記述される。ここで、TKI間の対応関係について説明する。

【0080】

トラックが複数のAOBから構成され、それらが複数のAOBファイルに収録されている場合、それら複数のAOBファイルに対応づけられている複数のTKIは一体となって、当該トラックを管理することになる。このように複数のTKIが一体となっている場合、これらTKIに対応するAOBファイルに、どのTKIに対応するAOBファイルが後続するかを示す必要がある。TKI_LNK_PTRは、各TKIに後続するTKIについてのTKINを記述するという用途に用いられる。

【0081】

[17-5_22-6_19] TKI_LNK_PTRについて

以降、図19に示した8つのTKIにおいて、TKI_LNK_PTRがどのように設定されているかについて説明する。1トラックを構成するTKI#1～TKI#3、TKI#8において、そのTKI_LNK_PTRは設定されないが、TrackDを構成する4つのAOBファイルに対応するTKI#4、TKI#5、TKI#6、TKI#7は、各TKI_LNK_PTRが次のTKI_LNK_PTRを指示するよう設定されている。即ち、矢印TL4、TL5、TL6に示すように、TKI#4のTKI_LNK_PTRはTKI#5を指示しており、TKI#5のTKI_LNK_PTRはTKI#6を、TKI#6のTKI_LNK_PTRはTKI#7を指示している。これらは、何れもTrackDを構成する。4つのAOBファイルに対応づけられているTKIにおけるこれらTKI_LNK_PTRを参照することにより、TKI#4～TKI#7という4つのTKI、及びAOB004、SA1～AOB007、SA1という4つのAOBファイルが、一体となってTrackDを構成しているということがわかる。

【0082】

[17-5_22-7] TKI_BLK_ATRについて

『TKI_BLK_ATR』には、TKIについての属性が記述される。図22においてTKI_BLK_ATRから破線にて引き出された枠に、TKI_BLK_ATRのビット構成を示す。本図においてTKI_BLK_ATRは16ビットであり、b3ビットからb15ビットまでが将来の拡張のために確保されている。ビット番号b2からb0までの3ビットを用いて、TKIについての属性が記述される。

【0083】

TKIが使用されており、1個のTKIが1個のトラックに含まれる場合、TKI_BLK_ATRには“000b”の値が記述される（以降、この設定を『Track』という。）。TKIが使用されており、1トラックが複数のTKIを含み、当該TKIがその先頭である場合は、TKI_BLK_ATRには“001b”の値が記述される（以降、この設定を『Head_of_Track』という。）。TKIが使用されており、1トラックが複数のTKIから構成され、当該TKIがその中間である場合は、TKI_BLK_ATRには“010b”の値が記述される（以降、この設定を『Midpoint_of_Track』という。）。TKIが使用されており、1トラックが複数のTKIから構

成され、当該TKIがその終端である場合、TKI_BLK_ATRには"011b"の値が記述される（以降、この設定を『End_of_Track』という。）。TKIが未使用であり、TKIの領域がある場合、すなわち削除されたTKIである場合は、"100b"の値が記述される（以降、この設定を『Unused』という。）。TKIが未使用であり、TKIの領域がない場合、すなわち初期状態のTKIである場合は、"101b"の値が記述される。

【0084】

[17-5_22-8_19] TKI_BLK_ATRの設定例

図19の一例では、それぞれのTKIについてのTKI_BLK_ATRがどのように設定されているかについて説明する。

各TKIにおけるTKI_BLK_ATRを参照すれば、TKI#1(AOB001. SA1)、TKI#2(AOB002. SA1)、TKI#3(AOB003. SA1)、TKI#8(AOB008. SA1)という4つの組は、それぞれが独立したトラックに対応しているので、TKI#1、TKI#2、TKI#3、TKI#8のTKI_BLK_ATRは、『Track』と設定されている。

【0085】

TKI#4におけるTKI_BLK_ATRは『Head_of_Track』と設定され、TKI#7におけるTKI_BLK_ATRは『End_of_Track』と、TKI#5、TKI#6は『Midpoint_of_Track』と設定されていることがわかる。このことは、TKI#4と対応関係を有するTKI#4(AOB004. SA1)はトラックの先頭部と、TKI#5、TKI#6と対応関係を有するTKI#5(AOB005. SA1)及びTKI#6(AOB006. SA1)はトラックの中間部と、TKI#7と対応関係を有するTKI#7(AOB007. SA1)はトラックの終端部であることを意味する。

【0086】

このように各TKIにおけるTKI_BLK_ATRの記載に従って、TKI(AOBファイル)の組みを分類すれば、TKI#1(AOB001. SA1)が1つ目のトラック(TrackA)を構成していることがわかる。TKI#2(AOB002. SA1)が2つ目のトラック(TrackB)、TKI#3(AOB003. SA1)が3つ目のトラック(TrackC)を構成していることがわかる。TKI#4(AOB004. SA1)が4つ目のトラック(TrackD)の先頭部分を構成しており、TKI#5(AOB005. SA1)、TKI#6(AOB006. SA1)がTrackDの中間部分を構成しており、TKI#7(AOB007. SA1)がTrackDの終端部分を構成していることがわかる。TKI#8(AOB008. SA1)は独立して5つ目のTrackEの終端部分を構成していることがわかる。

【0087】

[17-5_22-9] TKI_PB_TMについて

『TKI_PB_TM』には、TKIに対応するAOBファイルに収録されているAOBにより構成されるトラック(曲)の再生時間が記述される。

トラックが複数のTKIから構成される場合、先頭のTKIについてのTKI_PB_TMには、トラック全体の再生時間が記述される。また2番目以降のTKIには、それぞれのTKIに対応するAOBの再生時間が記述される。

【0088】

[17-5_22-10] TKI_AOB_ATRについて

『TKI_AOB_ATR』には、TKIに対応するAOBファイルに収録されているAOBがどのようなサンプリング周波数でサンプリングされているか、どのようなビットレートで転送されるか、チャンネル数がどれだけであるか等、AOBを生成する際のエンコード条件が記述される。『TKI_AOB_ATR』から破線にて引き出された枠は、TKI_AOB_ATRのビット構成を示す。本図においてTKI_AOB_ATRは、20ビットであり、ビット番号b16からビット番号b19までのフィールドには、コーディ

ングモードが記述される。MPEG-2 AAC (with ADTS header) でエンコードされている場合には、"0000b" の値が、MPEG-layer3 (MP3) でエンコードされている場合には、"0001b" の値が、Windows (登録商標) Media Audio (WMA) でエンコードされている場合、"0010b" がそれぞれ記述される。

【0089】

ビット番号b15からビット番号b8までのフィールドには、ビットレートが記述される。MPEG-2 AAC (with ADTS header) でエンコードされている場合には、"16" ~ "72" の値が、MPEG1-layer3 (MP3) でエンコードされている場合には "16" ~ "96" の値が、MPEG2-layer3 (MP3) LSFでエンコードされている場合には "16" ~ "80" の値が、Windows (登録商標) Media Audio (WMA) でエンコードされている場合、"8" ~ "16" の値がそれぞれ記述される。

【0090】

ビット番号b7からビット番号b4には、サンプリング周波数が記述される。48kHzの場合は "0000b"、44.1kHzの場合は "0001b"、32kHzの場合は "0010b"、24kHzの場合は "0011b"、22.05kHzの場合は "0100b"、16kHzの場合は "0101b" の値が記述される。

ビット番号b3からビット番号b1までのフィールドには、チャンネル数が記述される。1ch (mono) の場合は、"000b" が記述される。2ch (stereo) の場合は、"001b" が記述される。

【0091】

ビット番号b31からビット番号b20、およびビット番号b0の領域は、将来の拡張用に予約されている。

[17-5_22-11] ISRCについて

『ISRC』には、TKGIにおけるISRC (International Standard Recording Code) が記述される。図22における『ISRC』から破線にて引き出された枠はISRCの内容を示す。この枠に示されているように、ISRCは、10バイトからなり、ビット番号b4からビット番号b7までのフィールドにRecording-item code (#12) が記述され、ビット番号b8からビット番号b11までのフィールドにRecording code/Recording-item code (#11) が記述される。

【0092】

ビット番号b12からビット番号b23までのフィールドにRecording code (ISRC #10, #9, #8) が記述される。ビット番号b24からビット番号b31までのフィールドにYear-of-Recording code (ISRC #6, #7) が記述される。以降、ビット番号b32からビット番号b37までのフィールド、ビット番号b40からビット番号b45までのフィールド、ビット番号b48からビット番号b53までのフィールドには、First Owner Code (ISRC #3, #4, #5) が記述される。ビット番号b56からビット番号b61までのフィールド、ビット番号b64からビット番号b69までのフィールドには、Country code (ISRC #1, #2, #3) が記述される。ビット番号b79のフィールドには、1ビットのValidity flagが記述される。尚、ISRCの詳細については、ISO3901 : 1986 ' ' Documentation-International Standard Recording Code (ISRC) ' ' を参照されたい。

【0093】

[17-5_22-12_23A-1] BITについて

『ブロック情報テーブル (BIT)』は、AOB_BLOCKを管理するテーブルである。図23 (a)、(b) は、BITの詳細構成を示す図である。図23 (a) に示すよう

に、BITは、60バイト目から63バイト目までを占めるDATA_OFFSETフィールドと、64バイト目から67バイト目までを占めるSZ_DATAフィールドと、68バイト目から71バイト目までを占めるTMSRTE_Nsフィールドと、72バイト目から73バイト目までを占めるFNs_1st_TMSRTEフィールドと、74バイト目から75バイト目までを占めるFNs_Last_TMSRTEフィールドと、76バイト目から77バイト目までを占めるFNs_Middle_TMSRTEフィールドと、78バイト目から79バイト目までを占めるTIME_LENGTHフィールドとからなる。以下、各構成要素の説明を行う。

【0094】

[17-5_22-12_23A-2] DATA_Offsetについて

『DATA_OFFSET』には、クラスタ境界から各AOB_BLOCKの先頭までの相対アドレスがバイト単位で記述される。これにより、AOBからAOB_BLOCKまでの間に無効領域がどれだけ存在するかが表現される。AOBとしてフラッシュメモリカード31に格納されている音楽が、エアチェックして録音された音楽であり、その音楽のイントロの部分にディスクジョッキーの音声が入っている場合、BITにおけるDATA_Offsetを設定することにより、この不要音声をAOB_BLOCKから除外して再生させないようにすることができる。

【0095】

[17-5_22-12_23A-3] SZ_DATAについて

『SZ_DATA』には、各AOB_BLOCKのデータ長がバイト単位で記述される。SZ_DATAとDATA_Offsetとを加算した値をAOBを収録しているファイルサイズ(クラスタサイズの整数倍)から差し引けば、AOB_BLOCKに後続する無効領域がどれだけのサイズであるかを求めることができる。

【0096】

[17-5_22-12_23A-4] TMSRTE_Nsについて

『TMSRTE_Ns』には、各AOB_BLOCKに含まれるTMSRT_entryの総数が記述される。

[17-5_22-12_23A-5] 『FNs_1st_TMSRTE』、『FNs_Last_TMSRTE』、『FNs_Middle_TMSRTE』について

『FNs_1st_TMSRTE』には、当該AOB_BLOCK中の先頭に位置するAOB_ELEMENTに含まれるAOB_FRAME数が記述される。

【0097】

『FNs_Last_TMSRTE』には、AOB_BLOCKの最後尾のAOB_ELEMENTに含まれるAOB_FRAMEの個数が記述される。

『FNs_Middle_TMSRTE』には、先頭と最後尾のAOB_ELEMENTを除くAOB_ELEMENT、即ち、AOB_BLOCKの中間部に位置するAOB_ELEMENTに含まれるAOB_FRAMEの個数が記述される。

【0098】

『TIME_LENGTH』は、図23(c)に示すフォーマットにてAOB_ELEMENTの再生期間をミリ秒オーダーの時間精度で記述するフィールドである。図23(c)に示すように、TIME_LENGTHフィールドは、16ビット長であり、符号化方式がMPEG-AAC方式やMPEG-Layer3方式であれば、AOB_ELEMENTの再生期間は2秒となるので、TIME_LENGTHには、2000の値が記述される。

【0099】

[17-5_22-13_23B]

図23(b)は、FNs_Middle_TMSRTEにAOB_FRAMEが幾つ格納されているかを示す図である。本図は図14同様、sampling_frequencyと、中間部のAOB_ELEMENTに含まれるAOB_FRAME数との対応関係を示している。本図におけるsampling_frequencyと、AOB_ELEMENT

ENTに含まれるフレーム個数との対応関係は図14と全く同一であり、サンプリング周波数に応じて異なる個数になっていることがわかる。『FNS_1st_TMSRTE』及び『FNS_Last_TMSRTE』におけるフレーム数は、『FNS_Middle_TMSRTE』におけるフレーム数と原則同一のフレーム数に設定されるが、AOB_BLOCKの先頭又は末尾に位置するAOB_ELEMENTに無効領域を設定する場合、『FNS_1st_TMSRTE』及び『FNS_Last_TMSRTE』は、『FNS_Middle_TMSRTE』と異なる値となる。

【0100】

[17-5_22-14_24] AOB_ELEMENTの格納例

図24は、AOB_ELEMENT#1～#4からなるAOBが格納されているクラスタ007～クラスタ00Eを示す図である。AOBが図24に示すように格納されている場合に、BITがどのように設定されるかについて説明する。これらクラスタ007～クラスタ00Eに格納されているAOB_ELEMENT#1～AOB_ELEMENT#4のそれぞれには、三角旗状の記号が付与されているが、これらは、AOB_ELEMENT#1～AOB_ELEMENT#4のそれぞれに、TKIに含まれるTMSRT_entryが設定されていることを示す。

【0101】

この際、AOB先端におけるAOB_ELEMENT#1の先端部分は、クラスタ007に格納されており、AOB末尾におけるAOB_ELEMENT#4の終端部分は、クラスタ00Eに格納されている。AOB_ELEMENT#1～#4は、クラスタ007の途中md0からクラスタ00Eの途中md4迄を占有している。BIT内のSZ_DATAは、矢印sd1に示すようにAOB_ELEMENT#1からAOB_ELEMENT#4の最後までを指示しており、クラスタ007、00E内の領域であって、AOB_ELEMENTにより占有されていない部分ud0、ud1を指示していない。

【0102】

これに対して、AOBは、クラスタ007、クラスタ00E内の領域であって、AOB_ELEMENT#1、AOB_ELEMENT#4により占有されていない部分ud0、ud1までも含んでいる。BIT内のDATA_Offsetは、非占有部分ud0のデータ長、即ち、クラスタ007の先頭から、AOB_ELEMENT#1の先頭までの相対値を指示している。

本図においてAOB_ELEMENT#1は、クラスタ007の途中md0からクラスタ008の途中md1までを占有している。このAOB_ELEMENT#1は、クラスタ008全体を占有しているのではなく、その終端部分以降は、AOB_ELEMENT#2に占有されている。AOB_ELEMENT#4は、クラスタ00Cの途中部分md3から、クラスタ00Eの途中部分md4までを占有している。このようにAOB_ELEMENTには、クラスタの境界を跨ぐように、記録されているものが存在することがわかる。つまり、AOB_ELEMENTは、クラスタの境界とは全く関係無く、記録されているのである。BIT内の『FNS_1st_TMSRTE』は、クラスタ007～クラスタ008におけるAOB_ELEMENT#1のフレーム数を示しており、BIT内の『FNS_Last_TMSRTE』は、クラスタ00C～クラスタ00EにおけるAOB_ELEMENT#4のフレーム数を示している。

【0103】

このように、各AOB_ELEMENTは、クラスタの境界に関係なく、自由に配置されており、BITにより、クラスタ境界からAOB_ELEMENTまでのオフセットや各AOB_ELEMENT毎のフレーム数が管理されていることがわかる。

[17-5_22-14_25] 各AOB_ELEMENT毎のフレーム数の利用法1

BITに記載されている各AOB_ELEMENT毎のフレーム数がどのように利用されるかを以下に説明する。BITに記載されているフレーム数は、先ず第1に、再生経過時刻を2秒スキップして、240ミリ秒だけ再生するという順方向サーチ再生、逆方向サー

チ再生を行う場合に用いられる。

【0104】

図25は、AOB内の任意のAOB_ELEMENT#yにおけるAOB_FRAME#xから順方向サーチ再生を行う場合、次に再生すべきAOB_FRAME#x+1をどのように設定するかを示す図である。

本図は、AOB_ELEMENT#yに含まれるAOB_FRAME#xが再生されている時点において、順方向サーチ再生が指示された場合を想定して作図した図である。本図において、tは、所定の間欠再生時間(=240ミリ秒)、f(t)は、間欠再生時間に相当するフレーム数、間欠スキップ時間skip_timeは、間欠再生を行う際にスキップすべき時間長(この場合は2秒)、この間欠スキップ時間skip_timeに対応するフレーム数をf(skip_time)とする。ここで間欠再生は、以下の▲1▼▲2▼▲3▼の手順を繰り返すことにより行われる。

【0105】

▲1▼TKTMSRTに記載されているTMSRT_entryを参照して、旗(AOB_ELEMENT)の先頭へとジャンプする。

▲2▼240ミリ秒だけ再生を行う

▲3▼次の旗(AOB_ELEMENT)の先頭へとジャンプする。

尚、本実施形態では、240ミリ秒再生し、2秒後の箇所にジャンプし、240ミリ秒再生するという、より正確な間欠再生を実現する方法について説明する。

【0106】

AOB_ELEMENT#yに含まれるAOB_FRAME#xから、2秒+240ミリ秒後のAOB_FRAME#x+1は、AOB_ELEMENT#y+1内に存在する筈である。2秒+240ミリ秒後のAOB_FRAME#x+1を特定する場合、次のAOB_ELEMENT#y+1についての先頭アドレスは、TKTMSRTにおけるTMSRT_entryを読み出すことにより即座に算出することができるが、そのAOB_ELEMENT#y+1の先頭アドレスからAOB_FRAME#x+1までに介在するAOB_FRAME数は、TMSRT_entryのみでは知り得ない。そのようなAOB_FRAME数を算出するためには、AOB_FRAME#xがAOB_ELEMENT#yの先頭から何番目に位置するかを示す#xと、f(t)と、f(skip_time)との和から、AOB_ELEMENT#yに含まれる全フレーム数を差し引くことにより求める必要がある。そのように、次のAOB_ELEMENT#y+1におけるAOB_FRAME#x+1の相対フレーム位置を簡易に算出するため、BITに各AOB_ELEMENTについての『FNS_1st_TMSRTE』、『FNS_Middle_TMSRTE』、『FNS_Last_TMSRTE』を記載しているのである。

【0107】

[17-5_22-15_26A] 各AOB_ELEMENT毎のフレーム数の利用法2

BITに記載されているフレーム数は、第2に、任意の再生時刻から再生を開始するという機能(タイムサーチ機能)を実行する際に利用される。図26(a)は、任意の再生開始時刻が指定された場合、その指定時刻に対応するAOB_ELEMENT、AOB_FRAMEをどのように特定するかを示す図である。

【0108】

任意の時刻が指定されて再生が指示された場合、再生指定時刻をJump_Entry(秒)とすると、以下の式を満たすAOB_ELEMENT#yと、AOB_FRAME位置xとから、再生を開始すればよい。

{数式2}

$$\text{Jump_Entry (秒)} = (\text{FNS_1st_TMSRTE} + \text{FNS_middle_TMSRTE} \times y + x) \times 20\text{msec}$$

これら『FNS_1st_TMSRTE』及び『FNS_Middle_TMSRTE』はBITに記載されているので、これらを{数式2}に適用することによりAOB_EL

EMENT#y、AOB_FRAME#xが算出されれば、このAOBに対応するTKTMSRTを参照して、AOBにおいてy+2番目に位置するAOB_ELEMENT#y+2の先頭アドレスを求めて、この先頭アドレスから、AOB_FRAME#xの探索を始め、x番目のAOB_FRAMEが探索されれば、このx番目のAOB_FRAMEから再生を開始する。これにより、Jump_Entry(秒)にて指定された時刻から、再生を開始することができる。

【0109】

この際、AOBファイルのADTSヘッダ部分を検索せず、TKTMSRTにTMSRT_entryが記述されているAOB_ELEMENT単位で検索を行えばよいので、再生指定時刻に対応する再生位置を高速に探し出すことができる。

同様に、複数のAOBからなるトラックに対して、タイムサーチ機能が実行され、Jump_Entry(秒)が指定された場合、以下の{数式3}を満たすAOB_ELEMENT#yと、AOB_FRAME#xとを算出すればよい。

{数式3}

Jump_Entry(秒) = AOB_1からAOB_nまでの再生時間の総和
+ (FNS_1st_TMSRTE(#n+1) + FNS_middle_TMSRTE(#n+1) · y + x) · 20msec
ここでAOB_1からAOB_nまでのAOBの再生時間の総和は、以下の通りである。

AOB_1からAOB_nまでの再生時間の総和＝

(『FNS_1st_TMSRTE』(#1) + 『FNS_Middle_TMSRTE』(#1) · (TMSRT_entry数#1 - 2) + 『FNS_Last_TMSRTE』(#1)

+ 『FNS_1st_TMSRTE』(#2) + 『FNS_Middle_TMSRTE』(#2) · TMSRT_entry数#2 - 2) + 『FNS_Last_TMSRTE』(#2)

+ 『FNS_1st_TMSRTE』(#3) + 『FNS_Middle_TMSRTE』(#3) · TMSRT_entry数#3 - 2) + 『FNS_Last_TMSRTE』(#3)

.....

+ 『FNS_1st_TMSRTE』(#n) + 『FNS_Middle_TMSRTE』(#n) · TMSRT_entry数#n - 2) + 『FNS_Last_TMSRTE』(#n)) · 20msec

{数式3}を満たすAOB_n、AOB_ELEMENT#y、AOB_FRAME#xが算出されれば、このAOB_n+1に対応するTKTMSRTを参照して、y+2番目のAOB_ELEMENT#y+2に位置するアドレスから、AOB_FRAME#xの探索を始め、x番目のAOB_FRAMEが探索されれば、このx番目のAOB_FRAMEから再生を開始する。

【0110】

[17-5_22-16_27A, B] AOBファイル及びTKIの削除

TKIに含まれる情報を全て説明したところで、一部のトラックが削除された場合(case1)、一部のトラックが削除された後、新たなトラックを記録する場合(case2)、複数のトラックのうち、任意の2つを1つのトラックに統合する場合(case3)、1つのトラックを分割して、2つのトラックを得る場合(case4)において、TKIがどのように更新されるかについて説明する。

【0111】

まず初めに、一部のトラックが削除された場合(case1)について説明する。

図27(a)、(b)は、トラックを削除する場合を想定した図である。本図は、図19に示したTrackManagerを示すものであり、本図においてTrackBを削除することを操作者が希望しているものとする。このTrackBに対応するAOBは、AOB002、SA1に収録されており、それがTKI#2に対応づけられているので、A

OB002. SA1が削除されると共に、TKI#2のTKI_BLK_ATRが『Unused』に設定される。AOB002. SA1が削除され、TKI#2のTKI_BLK_ATRが『Unused』に設定された状態を図27(b)に示す。AOB002. SA1が削除されたので、データ領域においてAOB002. SA1が占有していた領域は空き領域に解放される。それと共に、TrackManagerにおいては、TKI#2のTKI_BLK_ATRが『Unused』に設定されていることがわかる。

【0112】

[17-5_22-17_28A, B] 新たにAOBファイルを記録する場合のTKIの割り当て

続いて一部のトラックが削除された後、新たなトラックを記録する場合(case2)について説明する。

図28(a)は、トラックの削除が複数回行われた後のTrackManagerを示す図である。本図において、複数のトラックが削除され、これらがTKI#2、TKI#4、TKI#5、TKI#7、TKI#8に対応づけられているとすれば、これらのTKIのTKI_BLK_ATRが『Unused』に設定される。AOBファイルの削除は、通常のファイルと同様に行われるが、TrackManagerは、該当するTKIのTKI_BLK_ATRが『Unused』に設定されるのみで削除処理は完了する。そうすると、本図に示すように『Unused』のTKIが虫食い状にTrackManager上に現れることになる。

【0113】

図28(b)は、『Unused』のTKIが存在しており、ここに新たなTKI、AOBファイルを書き込む場合、その書き込みがどのように行われるかを示す図である。ここで4つのAOBからなるトラックを書き込もうとする場合を想定する。ここでAOBの記録にどの空きTKIを割り当てるかは、後述するDPL_TK_SRPにより決定されるか、又は、任意のTKIが割り当てられる。その4つのAOBには、TrackManagerにおいて、『Unused』に設定されているTKI#2、TKI#4、TKI#7、TKI#8が割り当てられる。

【0114】

これら4つのAOBは1つのトラックを構成するものなので、TKI#2についてのTKI_BLK_ATRを『Head_of_Track』と、TKI#4、TKI#7についてのTKI_BLK_ATRを『Midpoint_of_Track』と、TKI#8についてのTKI_BLK_ATRは、『End_of_Track』と設定される。トラックTrackDを構成する4つのTKI#2、TKI#4、TKI#7、TKI#8は、各TKI_LNK_PTRが、トラックTrackDを構成する次のTKI_LNK_PTRを指示するように設定されている。即ち、矢印TL2、TL4、TL7に示すように、TKI#2のTKI_LNK_PTRはTKI#4を指示しており、TKI#4のTKI_LNK_PTRはTKI#7を、TKI#7のTKI_LNK_PTRはTKI#8を指示している。

【0115】

その後、TKI#2、TKI#4、TKI#7、TKI#8のそれぞれと同じ番号を有する4つのファイルAOB002. SA1、AOB004. SA1、AOB007. SA1、AOB008. SA1が作成されて、これら4つのファイルにTrackDを構成する4つのAOBが収録される。

かかるTKI_BLK_ATR、TKI_LNK_PTRの設定により、4つ目のトラックTrackDは、TKI#2、TKI#4、TKI#7、TKI#8を用いて管理されることとなる。

【0116】

以上のように、フラッシュメモリカード31に新たにトラックを書き込む場合、それまでTrackManagerに『Unused』に設定されているTKIを、その新規に記録すべきトラックについてのTKIに割り当てていることがわかる。

[1 7 - 5 _ 2 2 - 1 8 _ 2 9 A , B] 2つのトラックを統合する場合のTKI設定
続いてトラックの統合 (case 3) を行う際の、TKIの更新について説明する。

【 0 1 1 7 】

図29 (a) 、 (b) は、2つのトラックを1つに統合する場合にTKIがどのように設定されるかを示す図である。図29 (a) は、図19に示したTrackManagerと同一であり、図29 (a) において、TrackCとTrackEとを1つのトラックに統合するという編集操作を操作者が希望しているものとする。これらTrackC、TrackEに対応するAOBがAOB003、SA1、AOB008、SA1に収録されており、それらがTKI#3、TKI#8に対応づけられているので、これらTKI#3及びTKI#8のTKI_BLK_ATRの書き換えが行われる。図29 (b) は、TKIのTKI_BLK_ATRの書き換え後を示す図である。本図においてTKI#3、TKI#8のTKI_BLK_ATRはTrackと記載されているが、図29 (b) では、TKI#3のTKI_BLK_ATRは『Head_of_Track』に書き換えられ、TKI#8のTKI_BLK_ATRは『End_of_Track』に書き換えられている。このように、TKI_BLK_ATRが書き換えられることにより、TKI#3、TKI#8、これらに対応するAOB003、SA1、AOB008、SA1は、TrackCという1つのトラックとして扱われる。これに加えて、TKI#3のTKI_LNK_PTRがリンク先としてTKI#8を指示するように書き換えられる。

【 0 1 1 8 】

ここで留意すべきは、TKIのTKI_BLK_ATRは書き換えられたが、AOB003、SA1とAOB008、SA1とを統合するという処理は行われなかった点である。何故なら、これらのAOBファイルは、互いに異なるFileKeyにて暗号化されているので、これらを1つに統合するとなると、暗号化されたAOBファイルを復号して再度暗号化するという復号化-暗号化という2つの処理が各AOBファイルについて行う必要があり、多大な処理負荷が要求されるからである。また、統合後のAOBファイルは、1つのFileKeyにて暗号化されるので、統合前と比較して、著作権保護の弱体化を招くからである。

【 0 1 1 9 】

加えてTKIは、元々TKTMSRTのサイズが大きくならないように定められているのに、編集操作においてこれを1つに統合するとなると、統合後のTKIのサイズが、大きくなり過ぎる恐れがあるからである。

以上のように、本実施形態におけるトラックの統合化編集は、AOBファイルの暗号化を維持したまま、TKI_BLK_ATRの属性変更のみで実現されることがわかる。

【 0 1 2 0 】

[1 7 - 5 _ 2 2 - 1 8 _ 2 9 A , B - 1 _ 3 0 , 3 1] トラックを統合する場合に満たすべき条件

トラックの統合は、TKI_BLK_ATRの属性変更にて実現されることは上述した通りであるが、トラックの統合にあたっては、統合されるトラックに含まれるAOBが以下の条件を満たしていることが要求される。

1つ目の条件とは、後続するトラックに含まれるAOBと、先行するトラックに含まれるAOBとのオーディオ属性（オーディオコーディングモード、ビットレート、サンプリング周波数、チャンネル数）が一致していることである。これは、AOBのオーディオ属性が前後のAOBで異なると、再生装置は、デコーダの動作を一旦リセットする必要があり、連続する2つのAOBをシームレスに（途切れることなく）再生することが困難になるという理由による。

【 0 1 2 1 】

2つ目の条件とは、統合後により得られるトラックにおいて、AOB_FRAME数が『FNs_Middle_TMSRT』に満たないAOB_ELEMENTのみからなるAOBが3つ以上連続しないことである。

AOB_ELEMENTのうち少なくとも1つが、『FNs_Middle_TMSRT

E』にて指示されたフレーム数と同数のAOB_FRAMEを有しているか否かにより、AOBは2つのタイプに分類される。1つ目のタイプのAOBは、『FNs_Middle_TMSRTE』にて指示されたフレーム数と同数のAOB_FRAMEを有するAOB_ELEMENTを少なくとも1つ有しているAOBであり、2つ目のタイプのAOBは、『FNs_Middle_TMSRTE』にて指示されたフレーム数と同数のAOB_FRAMEを有しているAOB_ELEMENTを一切有していないAOBである。即ち、2つ目のタイプのAOBにおけるAOB_ELEMENTは、何れも『FNs_Middle_TMSRTE』にて指示されたフレーム数を下回っており、上述した2つ目の条件は、Type 2のAOBが3つ以上連続することを禁じているのである。その禁止理由は以下の通りである。即ちAOBを順次読み出してゆく際、再生装置内のバッファは、充分な数のAOB_FRAMEにて満たされていることが望ましいが、Type 2のAOBが連続していると、再生装置内のバッファを、AOB_FRAMEで満たすことができなくなる。そうすると、再生装置内のバッファがアンダーフローを起こし、AOBの再生の連続性が保てなくなる。そうしたアンダフローの発生を避けるため、Type 2のAOBが3つ以上連続することを2つ目の条件は禁じているのである。

【0122】

図30(a)は、Type 1のAOBを示し、図30(b)は、Type 2のAOBを示す図である。図30(b)におけるAOBは2つ以下のAOB_ELEMENTのみからなり、それら2つ以下のAOB_ELEMENTは、『FNs_Middle_TMSRTE』に示されるAOB_FRAMEを有していない(尚、この場合BITには、FNs_1st_TMSRTEのみが記述される。)

『FNs_Middle_TMSRTE』に示されるAOB_FRAMEを有していないことがType 2 AOBの要件なので、たった1つのAOB_FRAMEにより構成されるAOBであっても、このType 2のAOBに分類されることとなる。

【0123】

図31(a)は、Type 1+Type 2+Type 2+Type 1の組み合わせで、複数トラックを1つに統合する場合を示す図である。この場合、Type 2のAOBが3つ連続することは避けられているので、これらは1つのトラックに統合される。

図31(b)は、Type 1+Type 2+Type 2+Type 2+Type 1の組み合わせで、複数トラックを1つに統合する場合を示す図である。この場合、Type 2のAOBが3つ連続しているので、これらを1つのトラックに統合することは禁じられる。

【0124】

[17-5_22-18_29A, B-1_32] Type 1、Type 2の組合せを考慮したトラック統合

図31(a)に示したトラックの統合によれば、先行するトラックの終端がType 1である場合、このトラックは、先頭にType 2のAOBを配したトラック、又は、先頭にType 1のAOBを配したトラックと統合することができる。図32(a)は、先行するトラックの終端にType 1のAOBが配され、後続するトラックの先頭にType 1のAOBが配されている配置パターンを示す図である。また図32(b)は、先行するトラックの終端にType 1のAOBが配され、後続するトラックの先頭にType 2のAOBが配されている配置パターンを示す図である。これらは何れも、条件2を満たすので、1つのトラックに統合することができる。

【0125】

先行するトラックの終端がType 2であり、そのType 2の直前にType 1のAOBが配置されている場合、このトラックは、先頭がType 1のトラック、又は、先頭にType 2のAOBが配され、その直後にType 1のAOBが配置されたトラックと統合することができる。

図32(c)は、先行するトラックの終端にType 1、Type 2順でAOBが配され、後続するトラックの先頭にType 1のAOBが配されている配置パターンを示す図である。図32(d)は、先行するトラックの終端にType 1、Type 2順でAOBが

配され、後続するトラックの先頭に、Type 2、Type 1のAOBが配されている配置パターンを示す図である。これらも、条件2を満たすので、1つのトラックに統合することができる。

【0126】

先行するトラックの終端がType 2であり、そのType 2の直前にType 2のAOBが配置されている場合、このトラックは、先頭にType 1のAOBが配されたトラックと統合することができる。図32(e)は、先行するトラックの終端にType 2、Type 2のAOBが配され、後続するトラックの先頭にType 1のAOBが配されている配置パターンを示す図である。これも、条件2を満たすので、1つのトラックに統合することができる。以上のように、トラックの統合にあたっては、統合されるべき2つのトラックが上述した2つの条件を満たすかを前もって判定し、これらの2つの条件を満たすと判定された場合のみ、2つのトラックを1つに統合する。

【0127】

続いてトラックの分割(case 4)を行う際の、TKIの更新について説明する。

[17-5_22-19_33A, B] トラックを分割する場合のTKI設定

図33(a)、(b)は、1つのトラックを2つのトラックに分割する場合を想定した図である。本図におけるTrack Managerは、図27に示すTrack Managerと同一であり、本図において、Track CをTrack C-Track Fという2つのトラックに分割するという編集を操作者が希望しているものとする。Track CをTrack C-Track Fに分割しようとすると、Track Fに対応するAOB002、SA1が生成される。図33(a)では、TKI#2が『Unused』に設定されており、分割の結果、図33(b)に示すように『Unused』に設定されているTKI#2は、新たに生成されたAOB002、SA1に割り当てられる。

【0128】

[17-5_22-19_33A, B-1_34A, B]

ディレクトリエントリー及びFAT値の更新

ここでAOB003、SA1を分割して、AOB002、SA1を生成する際、ディレクトリエントリー及びFAT値を更新せねばならない。これらディレクトリエントリー及びFAT値をどのように更新するかを以下に説明する。図34(a)は、分割前において、AOB003、SA1が属するSD_AudioディレクトリについてのSD_Audioディレクトリエントリーがどのように記述されているかを示す図である。AOB003、SA1は、複数に分割されて、クラスタ007、008、009、00A・・・00D、00Eに格納されているものとする。この場合、ディレクトリエントリーにおけるAOB003、SA1について『ファイル最初のクラスタ番号』は、『007』と記述され、クラスタ007、008、009、00A・・・00Dに対応するFAT値007、008、009、00A・・・00Dは、それぞれ(008)、(009)、(00A)・・・(00D)、(00E)と記述されている。

【0129】

この状態でAOB003、SA1の後半部を分割してAOB002、SA1を得る場合、SD_Audioディレクトリエントリーには、AOB002、SA1についての『ファイル名』、『ファイル拡張子』、『ファイル最初のクラスタ番号』が追加される。図34(b)は、分割後において、AOB003、SA1が属するSD_AudioディレクトリについてのSD_Audioディレクトリエントリーがどのように記述されているかを示す図である。

【0130】

本図におけるクラスタ00Fは、操作者により指定された分割境界を含むクラスタ00Bの内容のコピーを格納したものである。クラスタ00Bに格納されているAOB002、SA1の分割部分に後続する分割部分は、クラスタ00C、00D、00E以降に格納されている。AOB002、SA1の先頭部分はクラスタ00Fに格納され、残りの部分は、クラスタ00C、00D、00E以降に格納されているので、AOB002、SA1に

についての『ファイル最初のクラスタ番号』には、クラスタ00Fを示すクラスタ番号00Fが記述され、クラスタ00F, 00C, 00D, 00Eに対応づけられているFAT値00F, 00C, 00D, 00Eには、(00C), (00D), (00E)が記述される。

【0131】

[17-5_22-19_33A, B-2_35A, B] TKI内の情報要素の設定以上のディレクトリエントリー及びFAT値の更新によりAOB002, SA1を得た後、AOB002, SA1についてのTKI内の情報要素をどのように設定するかについて説明する。分割されたトラックについてのTKIを生成する場合、TKIの情報要素には、元のTKIに記載されているものをコピーして継承すればよいもの(1)、元のTKIに基づいて更新せねばならないもの(2)の二種類が存在する。前者に該当するのは、TKTXTI_DA, ISRCであり、後者に該当するのは、BIT、TKTMSRTを初めとする残りの構成要素である。これら両者が存在するので、本実施形態では、分割されたトラックについてのTKIを生成する際、分割元のTKIをコピーして新たなTKIの雛型を作成すると共に、それに含まれるTKTMSRT、BITを分割・更新を行い、残りの情報要素を更新するという手順がなされる。

【0132】

図35(a)は、AOBを任意のAOB_FRAMEで分割する場合を想定した図である。本図において第1段目は、4つのAOB_ELEMENTであるAOB_ELEMENT#1、AOB_ELEMENT#2、AOB_ELEMENT#3、AOB_ELEMENT#4を示す。これら4つのAOB_ELEMENTのそれぞれのデータ長は、4つのTMSRT_entry#k-1, #k, #k+1, #k+2(ここでk=2とする)としてTKTMSRTに設定されている。本図において、AOB_ELEMENT#2において分割境界bd1が設定されたとすると、AOB_ELEMENT#2は、分割境界bd1より前方のフレームからなる領域▲1▼と、分割境界bd1より後方のフレームからなる領域▲2▼とに分割される。図35(b)は、AOB_ELEMENT#2の途中部分でAOBが分割されて、AOB_1、AOB_2という2つのAOBが得られた状態を示す図である。

【0133】

[17-5_22-19_33A, B-3_36] BITの設定

図36は、図35に示したようにAOBが分割された場合に、BITがどのように設定されるかを示す図である。図35に示したAOBは、分割境界bd1にて分割されており、その分割により得られたAOB_1は、AOB_ELEMENT#1と、AOB_ELEMENT#2という2つのAOB_ELEMENTを含み、AOB_2は、AOB_ELEMENT#1、AOB_ELEMENT#2、AOB_ELEMENT#3という3つのAOB_ELEMENTを含んでいることがわかる。

【0134】

これらのAOB_ELEMENTのそれぞれにも、三角旗状の記号が付与されているが、これらは、それぞれAOBに対応するTKIに含まれるTMSRT_entryが設定されていることを示す。先ず最初に分割により得られたAOB_1について説明する。AOB_1に含まれるAOB_ELEMENT#1、AOB_ELEMENT#2は、クラスタ007〜クラスタ00Aを占有しているので、AOB_1は、クラスタ007〜クラスタ00Aを一単位として扱われる。ここでAOB_1におけるAOB_ELEMENT#2は、クラスタ00Aの終端迄を占有しているのではなく、クラスタ00Aの存在する分割境界bd1迄を占有しているのでAOB_1についてのSZ_DATAは、領域md0から、クラスタ00Aにおける分割境界bd1までのデータ長を指示することになる。AOB_1の『FNs_1st_TMSRTE』は分割前と変わらないが、AOB_1の『FNs_Last_TMSRTE』は、AOB_ELEMENT#2の分割前の先頭から、分割境界bd1までのフレーム数を指示している点が分割前と異なる。

【0135】

続いて分割により得られたAOB_2について説明する。AOB_2に含まれるAOB_ELEMENT#1、AOB_ELEMENT#2、AOB_ELEMENT#3は、クラスタ00B～クラスタ00Fを占有している。クラスタ00Fとは、クラスタ00Aの内容のコピーを格納しているクラスタである（クラスタ00Fにクラスタ00Aのコピーを格納している理由は、クラスタ00Aは、AOB_1のAOB_ELEMENT#2により占有されているので、このクラスタと異なるクラスタをAOB_2に含まれるAOB_ELEMENT#1に割り当てる必要があるからである。）。

【0136】

AOB_2におけるAOB_ELEMENT#1は、クラスタ00Fの先端から占有しているのではなく、クラスタ00Fの存在する分割境界bd1以降を占有しているのでAOB_2についてのSZ_DATAは、クラスタ00Bの先頭から、クラスタ00Eにおける途中部分までのデータ長と、クラスタ00FにおいてAOB_ELEMENT#1が占有しているデータ長との和を指示することになる。

【0137】

クラスタ00Fに格納されているクラスタ00Aのコピーには、AOB_1のAOB_ELEMENT#2が記録されており、AOB_1のAOB_ELEMENT#2により占有されている部分を、AOB_2から除外されねばならないので、AOB_2のBITについてのDATA_Offsetは、クラスタ00FにおいてAOB_1のAOB_ELEMENT#2により占有されているサイズが設定されている。

【0138】

この図からもわかるように、AOBの分割においては、分割境界を含むAOB_ELEMENTのみが2つに分割され、その分割境界の前後のAOB_ELEMENTは、分割前のものから変化していないことがわかる。そのため、AOB_2の『FNs_Last_TMSRTE』は、分割前のAOB_ELEMENT#4の『FNs_Last_TMSRTE』と同じ値に設定され、AOB_2の『FNs_1st_TMSRTE』は、AOB_2のAOB_ELEMENT#1、即ち、分割前のAOB_ELEMENT#2における分割境界以降の終端部分に含まれるフレーム数が設定される。

【0139】

[17-5_22-19_33A, B-4_37] BITの設定

図37は、分割の前後でBITがどのように変化するかを更に具体的に示す図である。図37の左側のBITは、分割前のBITの設定例を示す。トラックを分割する前のBITは、Data_OffsetがXに設定され、SZ_DATAが『52428』、TMSRTE_Nsが『n』個と設定される。FNs_1st_TMSRTEは『80フレーム』、FNs_Middle_TMSRTEについては『94フレーム』に設定され、FNs_Last_TMSRTEは『50フレーム』に設定されることがわかる。

【0140】

図37の右側に、分割後の2つのトラックについてのBITの設定を示す。本BITに対応するAOBが図35(a)に示すように分割された場合、1トラック目のBITにおいて、Data_Offsetは分割前と同一値『x』に設定されるが、SZ_DATAに分割点bd1までのデータ長『Q』に更新され、TMSRTE_Nsには、1番目のTMSRT_entryからk番目のTMSRT_entryまでのTMSRT_entryの個数である『k個』に更新される。FNs_1st_TMSRTE及びFNs_Middle_TMSRTEについては分割前同様、80、94フレームに設定されるが、分割後の1トラック目のAOBの最後のAOB_ELEMENTには、図35(a)においてp個のAOB_FRAMEが含まれているので、FNs_Last_TMSRTEは『pフレーム』に設定される。

【0141】

2トラック目のBITは、Data_OffsetがRに設定され、SZ_DATAがオリジナルのSZ_DATA52428-分割点bd1までのデータ長『Q』、TMSRTE_Nsがn-k+1個と設定される（k番目のTMSRT_entryからn番目のT

MSRT_entryまでのTMSRT_entry個数である $n-k$ 個と、分割のために新たに追加された k 番目のTMSRT_entryの個数である1個とを加算した数である。)。 FNs_Middle_TMSRTE 及び FNs_Last_TMSRTE については分割前同様、94、50フレームに設定されるが、分割後の2トラック目のAOBの最初のAOB_ELEMENTには、 $94-p$ 個のAOB_FRAMEが含まれているので、 FNs_1st_TMSRTE は『94-pフレーム』に設定される。

【0142】

[17-5_22-19_33A, B-5_38] BITの設定

図38は、分割後のTKTMSRTを示す図である。まずTMSRTについては以下のようになる。1トラック目のTMSRTは分割前のAOBのTMSRTのはじめから k 番目のエントリまで(TMSRT_entry#1~TMSRT_entry# k)を含む。ここで注意すべきは、分割境界を含むAOB_ELEMENT# k は、領域▲1▼を含むのみなので、この k 番目のエントリは、この領域▲1▼に相当する部分のデータサイズのみが含まれている。2トラック目のTMSRTは、分割前の k 番目のエントリから n 番目のエントリまで(TMSRT_entry# k ~TMSRT_entry# n)を含む。ここで注意すべきは、分割境界を含むAOB_ELEMENT# k は、2トラック目において領域▲2▼を含むのみなので、分割前の k 番目のエントリは、この領域▲2▼に相当する部分のデータサイズのみが含まれている。

【0143】

TKIをコピーすると共に、TKTMSRT、BITを分割・更新を行い、残りの情報要素を更新すれば、分割により得られた新たなトラックについてのTKIが得られることになる。統合の場合と同様、暗号化されたAOBファイルを復号化することなく、暗号化された状態のままAOBファイルに対応するトラックを2つに分割することができる。AOBファイル分割の際に復号・再暗号化が伴わないので、トラックを分割する際の処理負荷が軽減されていることがわかる。これにより、再生装置の処理性能が低い場合でも、トラックの編集を行うことができる。

【0144】

以上長文となったが、TKIについての説明を終了する。続いてプレイリストについて説明する。

[17-6] Playlistmanager

図17に示すPlaylistmanagerは、破線の引き出し線h5に示すように、フラッシュメモリカード31内に格納されているプレイリストを管理するPlaylistManager_Information(PLMGI)と、フラッシュメモリカード31に格納される全トラックを管理するDefault_Playlist_Information(DPLI)と、PlaylistInformation(PLI)#1, #2, #3, #4, #5...# n とからなり、Default_Playlist情報は、破線の引き出し線h6に示すように、Default_Playlist_General_Information(DPLGI), Default_Playlist_Track_Serch_Pointer(DPL_TK_SRP)#1, #2, #3, #4...# m からなることがわかる。また各PLIは、破線の引き出し線h7に示すように、Playlist_General_Information(PLGI), Playlist_Track_Serch_Pointer(PL_TK_SRP)#1, #2, #3, #4...# m からなることがわかる。

【0145】

ここでDefault_Playlist情報と、Playlist情報との差違について説明しておく。Default_Playlist情報は、全てのトラックを指定することが義務付けられているのに対して、Playlist情報は、そのような義務は存在せず、任意のトラックを指定すれば良い。そのため、ユーザが、自分の好みのトラックのみを指定しているようなPlaylist情報を生成してフラッシュメモリカード31に記憶させたり、またフラッシュメモリカード31に記憶される複数のトラックのうち、所

定のジャンルのトラックのみを指定しているようなPlayList情報を再生装置が自動的に生成してフラッシュメモリカード31に記憶させるという用途に適している。

【0146】

[17-7_18] プレイリストの個数、データサイズ

図18を参照すると、プレイリストの最大数は99個である。また、Playlist Manager Information (PLMGI) と Default Playlist Information (DPLI) は、合計で2560バイトの固定長である。Playlist Information (PLI) もまた、512バイトの固定長である。Default Playlist 情報に含まれるDPL_TK_SRPは、DPL_TK_ATR, DPL_TK_INを含んでいる。一方、Playlist 情報に含まれるPL_TK_SRPは、PL_TK_INのみを含んでいる。これらのDPL_TK_ATR, DPL_TK_IN, PL_TK_INは、図39に示すフォーマットを有する。

【0147】

[17-8_39-1] DPL_TK_SRPのフォーマット

図39(a)は、DPL_TK_SRPのフォーマットを示す図である。図39(a)においてDPL_TK_SRPは、0ビット目から9ビット目までに、DPL_TK_INが記述され、13ビット目から15ビットまでには、DPL_TK_ATRが記述され、10ビット目から12ビットまでは予約用に確保(reserved)されている。

【0148】

次に、0ビット目から9ビット目までのフィールドを占めるDPL_TK_INには、TKI番号が記述される。ここにTKI番号を記述することにより、TKIを特定することが可能となる。

[17-9_39B] PL_TK_SRPのフォーマット

図39(b)は、PL_TK_SRPのフォーマットを示す図である。PL_TK_SRPは、0ビット目から9ビット目までのフィールドを有しており、ここにPL_TK_IN、即ち、TKI番号が記述される。

【0149】

[17-8_39A-2] DPL_TK_ATRの構成

図39(a)の『DPL_TK_ATR』から破線の矢印h51, h52にて引き出された枠内に、DPL_TK_ATRの設定例を示す。この枠内の記載からも理解できるように、DPL_TK_SRPについてのDPL_TK_ATRの設定は、TKIについてのTKI_BLK_ATRの設定と同一であり、『Track』、『Head_of_Track』、『Midpoint_of_Track』、『End_of_Track』の何れかが設定される。

【0150】

具体的には、TK_INにて指定されたTKIが使用中であり、当該TKIに対応するAOBファイルに1個のトラックに対応するオーディオオブジェクトが収録されている場合(TKIのTKI_BLK_ATRにおける『Track』)、DPL_TK_ATRは"000b"の値が設定される。

TK_INにて指定されたTKIが使用中であり、当該TKIに対応するAOBファイルにトラックの先頭部のみに対応するオーディオオブジェクトが収録されている場合(TKIのTKI_BLK_ATRにおける『Head_of_Track』)、DPL_TK_ATRは"001b"の値が設定される。

【0151】

TK_INにて指定されたTKIが使用中であり、当該TKIに対応するAOBファイルにトラックの中間部のみに対応するオーディオオブジェクトが収録されている場合(TKIのTKI_BLK_ATRにおける『Midpoint_of_Track』)、DPL_TK_ATRには"010b"の値が設定される。

TK_INにて指定されたTKIが使用中であり、当該TKIに対応するAOBファイルにトラックの終端部のみに対応するオーディオオブジェクトが収録されている場合(TKI

のTKI_BLK_ATRにおける『End_of_Track』)、DPL_TK_ATRには、“011b”の値が設定される。

【0152】

TKINにて指定されたTKIが未使用であり、TKIの領域のみが確保されている場合、すなわち削除されたTKIである場合（TKIのTKI_BLK_ATRにおける『Unused』）、“100b”の値が設定される。

TKINにて指定されたTKIが未使用であり、TKIの領域が確保されていない場合、すなわち初期状態のTKIである場合は、“101b”の値が設定される。

【0153】

『DPL_TK_SRP』は、DPL_TKINにTKIの番号を記述することにより、複数のTKIのうち、何れかのものとの対応関係を有する。また、Default_Playlist情報におけるDPL_TK_SRPの順位は、DPL_TK_SRPと対応関係を有するTKIに対応するAOB（AOBファイル）が何番目に再生されるかを示す。これらのことにより、Default_Playlist情報におけるDPL_TK_SRPの順位は、複数のトラックをどのような順序で再生させるか、即ち、トラックの再生順序を定義することとなる。

【0154】

[17-9_40-1] Default_Playlist情報、TKI、AOBファイルの相互関係

図40は、Default_Playlist情報、TKI、AOBファイルの相互関係を示す図である。本図における第2、第3、第4段目は、図19の第1段目、第2段目、第3段目と同一であり、8つのTKIを含むTrackManager、8つのAOBファイルを示す。図19と異なるのは、第1段目にDefault_Playlist情報を示す四角枠が記述されている点である。第1段目の枠に含まれる8つの小枠は、Default_Playlist情報に含まれる8つのDPL_TK_SRPを示す。これらの小枠の上段はDPL_TK_ATRを示し、下段はDPL_TKINを示す。

【0155】

本図における矢印DT1、DT2、DT3、DT4・・・を参照すれば、DPL_TK_SRP#1と、TKI#1との間に対応関係が成立しており、DPL_TK_SRP#2と、TKI#2との間、DPL_TK_SRP#3と、TKI#3との間、DPL_TK_SRP#4と、TKI#4との間にも対応関係が成立していることがわかる。

更に、各DPL_TK_SRPにおけるDPL_TK_ATRを参照すれば、DPL_TK_SRP#1、DPL_TK_SRP#2、DPL_TK_SRP#3、DPL_TK_SRP#8は何れも、Trackと設定されている。即ち、DPL_TK_SRP#1→TKI#1（AOB001. SA1）、DPL_TK_SRP#2→TKI#2（AOB002. SA1）、DPL_TK_SRP#3→TKI#3（AOB003. SA1）、DPL_TK_SRP#8→TKI#8（AOB008. SA1）という4つの組みは、それぞれが独立したトラックに対応しているのである。

【0156】

DPL_TK_SRP#4、DPL_TK_SRP#5、DPL_TK_SRP#6、DPL_TK_SRP#7のDPL_TK_ATRは何れもTrackと設定されず、DPL_TK_SRP#4におけるDPL_TK_ATRは『Head_of_Track』と設定され、DPL_TK_SRP#7におけるDPL_TK_ATRは『End_of_Track』と、DPL_TK_SRP#5、DPL_TK_SRP#6は『Midpoint_of_Track』と設定されていることがわかる。このことは、DPL_TK_SRP#4と対応関係を有するTKI#4（AOB004. SA1）が、トラックの先頭部であり、DPL_TK_SRP#5、#6と対応関係を有するTKI#5（AOB005. SA1）及びTKI#6（AOB006. SA1）が、トラックの中間部と、DPL_TK_SRP#7と対応関係を有するTKI#7（AOB007. SA1）が、トラックの終端部であることを意味する。

【0157】

DefaultPlaylistにおけるDPL_TK_SRPの順序は、各TKIに対応づけられているAOBをどのような順序で再生させるかを示す。本図のDefaultPlaylist内のDPL_TK_SRP#1, #2, #3, #4・・・#8のDPL_TKINは、TKI#1, #2, #3, #4・・・#8を示しているので、矢印(1)(2)(3)(4)・・・(8)に示すようにTKI#1に対応するAOB001, SA1が1番目に再生され、TKI#2に対応するAOB002, SA1が2番目、TKI#3に対応するAOB003, SA1が3番目、TKI#4に対応するAOB004, SA1が4番目に再生されることになる。

【0158】

[17-10_41] DefaultPlaylist、PlayList情報の設定例

図41は、DefaultPlaylist、PlayList情報の設定例を、図40と同様の表記で示した図である。本図における第1段目における四角枠はDefaultPlaylist情報を示し、第2段目における3つの四角枠はPlayList情報を示す。DefaultPlaylistに含まれる小枠は、DefaultPlaylistに含まれる8つのDPL_TK_SRPを示し、PlayList情報に含まれる小枠は、3つ又は4つのPL_TK_SRPを示す。本図のDefaultPlaylist情報に含まれる各DPL_TK_SRPのTKINの設定は、図40と同一である。しかし、PlayList情報に含まれるPL_TK_SRPのTKINの設定は、DPL_TK_SRPのそれと全く異なることがわかる。

【0159】

[17-10_42] DPL_TK_SRPとTKIとの対応

図42は、図40と同じ表記法を用いてDPL_TK_SRPとTKIとの対応を示す図である。図42においてPlaylist#1は、PL_TK_SRP#1, #2, #3からなる。このうちPL_TK_SRP#1のPL_TKINは#3と記載されており、PL_TK_SRP#2のPL_TKINは#1と、PL_TK_SRP#3のPL_TKINは#2と記載されているので、PlayList情報#1を用いてトラックを再生する場合、矢印(11)(12)(13)に示すように複数のAOBはAOB_3, #1, #2の順序で再生される。

【0160】

Playlist#2は、PL_TK_SRP#1, #2, #3からなる。このうちPL_TK_SRP#1のPL_TKINは#8と記載されており、PL_TK_SRP#2, #3のPL_TKINは#3, #1と記載されているので、PlayList情報#2を用いてトラックを再生する場合、矢印(21)(22)(23)に示すように複数のAOBはAOB#8, #3, #1という順序、即ちPlaylist#1と全く異なる順序で再生される。

【0161】

Playlist#3は、PL_TK_SRP#1, #2, #3, #4からなる。このうちPL_TK_SRP#1, #2, #3, #4のPL_TKINは#8, #4, #3, #1と記載されているので、PlayList情報#3を用いてトラックを再生する場合以下に示す再生順序でAOBが再生される。先ず矢印(31)に示すようにTrackEを構成するAOB_8が再生され、矢印(32)に示すようにTrackDを構成するAOB_4, AOB_5, AOB_6, AOB_7がこれに続いて再生される。続いて、矢印(33)(34)に示すようにTrackC, TrackAを構成するAOB_3, AOB_1という順序で再生される。ここで注意すべきは、トラックが複数のTKIから構成される場合、PL_TK_SRPのエントリには、複数TKIのうち、先頭のTKI番号のみが記述されている点である。具体的にいうと、DefaultPlaylist情報におけるDPL_TK_SRPは、TrackDについての4つのTKIであるTKI#4, TKI#5, TKI#6, TKI#7を指定していたが、PlayList情報

におけるPL_TK_SRPは、それら4つのTKIを指定する必要はない。Playlist#3のPL_TK_SRP#2がTKI#4~TKI#7のうち、TKI#4のみを指定していることは、このことを意味している。

【0162】

一方、複数のDPL_TK_SRPを含むDPLIは、1セクタに収まるようなデータサイズを有しており、RAM上に常駐されている。そのため、Playlistに基づいて各トラックを再生する場合、RAM上に常駐されているDPL_TK_SRPを参照することにより、各TKIを高速に検索することが可能となる。即ち、複数TKIのうち、先頭のTKI番号のみが記述されているPL_TK_SRPを用いてTKI(AOB)を再生するには、PL_TK_SRPに記述されているTKIを元にRAM上に常駐されているDPL_TK_SRPを検索し、トラックが複数のTKIから構成されているか否かを判定する。複数のTKIから構成されている場合には、対応するTKI(AOB)を全て再生するという手順を経るのである。

【0163】

以上のように、PlaylistManagerにはDefaultPlaylist、複数のPlaylist情報が記述され、これらを構成するDPL_TK_SRP、PL_TK_SRPのDPL_TKIN、PL_TKINにそれぞれ相異なる再生順序が記載されていれば、複数AOBは、それぞれ相異なる再生順序で再生されることになる。全く異なる再生順序で再生されれば、操作者は、複数の音楽アルバムが格納されているような感覚でフラッシュメモリカード31を利用することができる。

【0164】

また、注意すべきは、何れもAOBファイルに対応づけられているDPL_TK_SRP、TKIのうち、DPL_TK_SRPのデータサイズは小さく(2バイトに過ぎない)、TKIのデータサイズは大きい(1024バイトもある。)点である。TrackManagerにおけるTKIの順序を入れ替えることは、フラッシュメモリカード31に対するアクセスが多く発生するが、DefaultPlaylist情報、Playlist情報におけるDPL_TK_SRPの順序を入れ替えても、フラッシュメモリカード31に対するアクセスはそれほど多くなならない。この点に鑑み、ナビゲーションデータは、その編集時において、編集操作に応じてDefaultPlaylistにおけるDPL_TK_SRPの順序を積極的に変化させる一方、TrackManagerにおけるTKIの順序は、編集操作にかかわらず、一定に維持するようにしている。

【0165】

[17-9_40-2_43A, B] DPL_TK_SRPの順序を入れ替え
次に、DefaultPlaylist情報におけるDPL_TK_SRPの順序を入れ替えることにより、トラックの再生順序を変更するという編集操作がどう行われるかについて説明する。図43(a)、(b)は、トラックの順序を入れ替える場合を想定した図である。図43(a)におけるDPL_TK_SRP、TKIの設定は、図40と同じである。図40(a)においてDPL_TK_SRP#3におけるDPL_TKINはTKI#3、DPL_TK_SRP#8におけるDPL_TKINはTKI#8と設定されていたが、この状態において、太枠で囲ったDPL_TK_SRP#3と、DPL_TK_SRP#8との順番を入れ替える。図43(b)における(1)(2)(3)(4)(5)(6)(7)(8)は、順番入れ替え後のトラックの再生順序を示す。このことに留意すると、図43(a)における再生順序は、TrackA、TrackB、TrackC、TrackD、TrackEであるが、図43(b)におけるDefaultPlaylist情報では、DPL_TK_SRP#3、DPL_TK_SRP#8についてのDPL_TKINの順序が入れ替えられたので、TrackA、TrackB、TrackE、TrackD、TrackCの順序で再生されることになる。このように、DefaultPlaylist情報における、DPL_TK_SRPの順序を入れ替えることにより、簡易にトラックの再生順序を変更することができる。

【0166】

トラックの変更操作という編集操作について説明したところで、TKIの場合と同様、一部のトラックが削除された場合(case 1)、一部のトラックが削除された後、新たなトラックを記録する場合(case 2)、複数のトラックのうち、任意の2つを1つのトラックに統合する場合(case 3)、1つのトラックを分割して、2つのトラックを得る場合(case 4)において、DPL_TK_SRP及びTKIがどのように更新されるかについて説明する。

【0167】

[17-9_40-3_44A, B] トラックを削除する場合

先ず初めに、一部のトラックが削除された場合(case 1)について説明する。

図44(a)、(b)は、図40に示したDefaultPlaylistのうち、DPL_TK_SRP#2及びTKI#2を削除する場合にDefaultPlaylist、TrackManager、AOBファイルがどのように更新されるかを示す図である。図44は、TKIの削除の説明で引用した図27と同一部分を有する。即ち、図44における第2、第3、第4段目は図27と同一である。異なるのは図40同様、第1段目に複数のDPL_TK_SRPを含むDefaultPlaylist情報が記載されている点である。図44(a)において太枠で囲ったDPL_TK_SRP#2→TKI#2(AOB002.SA1)からなるTrackBをユーザが削除したものとする。この場合、DefaultPlaylist情報においてはDPL_TK_SRP#2が削除されて、DPL_TK_SRP#3～DPL_TK_SRP#8は、DPL_TK_SRP#2が占有していたフィールドを詰めるように、順番が1つずつ繰り上がる。このように各DPL_TK_SRPの順番を繰り上がり、一番最後のDPL_TK_SRP#8が『Unused』に設定される。これに対してTKIは、図27(a)、(b)を用いて説明したように『Unused』に設定されているのみで、TKI#2を詰めるような移動は行われていない。またAOB002.SA1は、削除されていることがわかる。DPL_TK_SRPについては順番の繰り上げが行われたが、TKIについては順番の繰り上げが行われていないので、図44(b)では、DPL_TK_SRPにおけるDPL_TKINが更新されている。即ち、新たなDPL_TK_SRP#2のDPL_TKINは、矢印DT11に示すようにTKI#3を指示しており、DPL_TK_SRP#3のDPL_TKINは矢印DT12に示すようにTKI#4を、DPL_TK_SRP#4のDPL_TKINはTKI#5、DPL_TK_SRP#5のDPL_TKINはTKI#6をそれぞれ指示している。更に、『Unused』に設定されたDPL_TK_SRP#8のDPL_TKINは、矢印DT13に示すように、『Unused』に設定されたTKI#2を設定していることがわかる。

【0168】

トラックの削除が行われた場合、使用中であるDPL_TK_SRPが先頭に繰り上げられるが、それに対応するTKIは、もとの配置を保ったまま、未使用に設定されることがわかる。このように、TKIの配置を編集前後において、不動とするので、編集処理に伴う処理負荷を軽減することができる。

[17-9_40-4_45A, B] トラックを記録する場合のTKIの割り当て
続いて一部のトラックが削除された後、新たなトラックを記録する場合(case 2)について説明する。図45(a)、(b)は、『Unused』のTKIと、DPL_TK_SRPとが存在しており、ここに新たなTKI、DPL_TK_SRPを書き込む場合、その書き込みがどのように行われるかを示す図である。図45(a)、(b)において、『Unused』のTKIに新たなTKIを割り当てるケースを説明した際、引用した図28(a)～(b)と同一部分を有する。即ち、図45(a)、(b)における第2、第3、第4段目は、図28(a)、(b)の第1、第2、第3段目と同一である。異なるのは、図45の第1段目に複数のDPL_TK_SRPからなるDefaultPlaylist情報が記述されている点である。図45(a)において、DPL_TK_SRP#4～DPL_TK_SRP#8が『Unused』であり、一方、図28(a)に示したようにTKI#2、TKI#4、TKI#5、TKI#7、TKI#8が『Unus

ed』であることがわかる。TrackManagerにおいて『Unused』のTKIが虫食い状に存在しているのに対して、Default_Playlist情報において『Unused』のDPL_TK_SRPがまとめられているのは、上述したように、DPL_TK_SRPは、『Unused』以外のDPL_TK_SRPの繰り上げが行われるのに対して、TKIは、そのような繰り上げが行われないからである。

【0169】

ここで4つのAOBからなるTrackDを書き込もうとする場合を想定する。その4つのAOBのそれぞれについてのTKIは、TrackManagerにおいて、『Unused』に設定されているTKI#2、TKI#4、TKI#7、TKI#8のそれぞれに書き込まれる。

一方、これら4つのAOBについてのDPL_TK_SRPは、Default_Playlist情報におけるDPL_TK_SRP#4～DPL_TK_SRP#7に書き込まれる。これら4つのAOBは1つのトラックを構成するものなので、DPL_TK_SRP#4についてのDPL_TK_ATRは『Head_of_Track』と、DPL_TK_SRP#5、DPL_TK_SRP#6についてのDPL_TK_ATRは『Midpoint_of_Track』と、DPL_TK_SRP#7についてのDPL_TK_ATRは『End_of_Track』と設定されている。

【0170】

また、DPL_TK_SRP#4についてのDPL_TK_INはTKI#2と設定され、DPL_TK_SRP#5についてのDPL_TK_INはTKI#4、DPL_TK_SRP#6についてのDPL_TK_INはTKI#7、DPL_TK_SRP#7についてのDPL_TK_INはTKI#8と設定されている。

以上のようなDPL_TK_IN、DPL_TK_ATRの設定により、TKI#2、TKI#4、TKI#7、TKI#8は、4つ目のトラックTrackDとして管理されることとなる。

【0171】

以上の処理において、『Unused』のTKIに対する書き込みが行われたが、TKI#1、TKI#2、TKI#3、TKI#4に関しては、何の変動もなされていない点は図28の場合と同様である。

[17-9_40-5_46A, B] トラックの統合(case3)を行う場合について

続いてトラックの統合(case3)を行う際の、Default_Playlist情報の更新について説明する。図46(a)、(b)は、トラックの統合を行う場合を想定した図である。本図は、TKIの統合処理を説明した際に引用した図29(a)、(b)と同一部分を有する。即ち、図46(a)、(b)における第2、第3、第4段目は、図29(a)、(b)における第1段目、第2段目と同一である。差違点は、図46(a)、(b)では、Default_Playlist情報が記載されており、それに含まれるDPL_TK_SRP#8が『Unused』に設定されていて、同じく『Unused』に設定されているTKI#2と対応関係を有している点である。本図において、図29に示したようなトラックの統合処理が、AOBファイル及びTKIに対してなされると、DPL_TK_SRP#3～DPL_TK_SRP#6の内容を1つずつずらして、太枠で囲ったDPL_TK_SRP#7の記述内容をDPL_TK_SRP#3にコピーする。TKIについては、図29に示した場合と同様の更新処理がなされる。

【0172】

[17-9_40-6_47A, B] トラックの分割(case4)を行う場合について

続いてトラックの分割(case4)を行う際の、Default_Playlist情報の更新について説明する。

図47(a)、(b)は、トラックの分割を行う場合を想定した図である。本図は、TKIについての分割処理を説明した際に引用した図33(a)、(b)と同一部分を有する

。即ち、本図における第2段目、第3段目は、図33(a)、(b)における第1段目、第2段目と同一である。差違点は、図47(a)、(b)では、Default_Playlist情報が記載されており、それに含まれるDPL_TK_SRP#8が『Unused』に設定されていて、同じく『Unused』に設定されているTKI#2と対応関係を有している点である。この状態において、図33の場合と同様に、太枠で囲ったTKI#3、AOB003、SA1を2つに分割しようとする、DPL_TK_SRP#3～DPL_TK_SRP#7の順序を一つずつ繰り下げて、Default_Playlist情報における『Unused』のDPL_TK_SRPをDPL_TK_SRP#3まで移動する。移動後のDPL_TK_SRP#3には、分割により得られたTKI#2が対応づけられる。TKI#2に対応づけられているAOB002、SA1は、元々AOB003、SA1の後半部を格納したものであるが、TKI#2に対応づけられているDPL_TK_SRP#3の前に、DPL_TK_SRP#2が存在し、このDPL_TK_SRP#2は、TKI#2-AOB002、SA1が対応づけられている。即ち、AOB002、SA1及びAOB003、SA1は、元のAOB003、SA1の後半部分、前半部分を格納しているが、これらを指定しているDPL_TK_SRP#2、DPL_TK_SRP#3は、AOB003、SA1、AOB002、SA1の順序で、これらのAOBファイルを再生するよう再生順序を指定しているので、元のAOB003、SA1の後半部分、前半部分は、DPL_TK_SRPの再生順序指定により、前半部分、後半部分の順に、再生されることとなる。

【0173】

〔17-9_40-8〕 編集処理の応用

以上の4つの編集操作を組み合わせることにより、操作者は、様々な編集操作を行うことができる。即ち、あるトラックの先頭部分にディスクジョッキーのアナウンスが入っており、これを削除したい場合、上記のトラックの分割処理にて、そのアナウンス部分を一個のトラックとして分割し、その後、そのトラックを削除すれば、ディスクジョッキーのアナウンスのみを部分的に削除することができる。

【0174】

以上でナビゲーションデータについての説明を終え、続いて、このようなナビゲーションデータ、プレゼンテーションデータを再生するために構成された再生装置について説明する。

〔48-1〕 再生装置の外観

図48は、本実施形態に係るフラッシュメモリカード31についての携帯型の再生装置を示す図である。本図において再生装置は、フラッシュメモリカード31が挿入される挿入口、再生、順方向サーチ再生、逆方向サーチ再生、早送り、巻き戻し、停止等のキー操作を操作者から受け付けるためのキーパネルと、液晶ディスプレイとを有しており、通常の携帯型音響機器同様の外観を有する。キーパネルには、プレイリスト/トラックの選択を受け付けるPlaylistキー、トラックの先頭へのスキップを受け付ける『|<<キー』、次トラックの先頭へのスキップを受け付ける『>>|キー』、早送り、巻き戻し、順方向サーチ再生、逆方向サーチ再生を受け付ける『>>キー』、『<<キー』、フラッシュメモリカード31に静止画が格納されている場合に、静止画を表示させる操作を受け付けるDisplayキー、録音操作を操作者から受け付けるRecキー、Stereo/Mono選択、サンプリング周波数選択を操作者から受け付けるAudioキー、ブックマークの指定を受け付けるMarkキー、トラックの編集、タイトル入力を受け付けるEditキーが備えられている。

【0175】

〔48-2〕 フラッシュメモリカード31の携帯型再生装置における改良点

このフラッシュメモリカード31の携帯型再生装置が通常の携帯型音響機器と異なるのは、以下の改良点(1)～(4)である。即ち、操作者からDefault_Playlist情報、Playlist情報、トラックの指定を受け付けるために、液晶ディスプレイには、プレイリスト、トラックの一覧表示がなされること(1)、また、そのように一

覧表示されたプレイリスト又はトラックのうち、任意のものを再生対象又は編集対象として指定させるためのキー割り当てがなされていること(2)、トラックの再生進行と共に、液晶ディスプレイには、トラックの再生経過時刻が表示されること(3)、タイムサーチ機能や分割編集を行う際に、再生開始時間を設定するために用いられるジョグダイヤルが設けられていること(4)である。

【0176】

[48-2_49_50] 改良点(2)の詳細

改良点(2)の詳細は以下の通りである。図49は、プレイリストの選択が行われる際の液晶ディスプレイの表示内容の一例を示す図であり、図50は、トラックの選択が行われる際の液晶ディスプレイの表示内容の一例を示す図である。

図49における『DEFAULTPLAYLIST』『PLAYLIST#1』『PLAYLIST#2』『PLAYLIST#3』『PLAYLIST#4』は、フラッシュメモリカード31に格納されているデフォルトプレイリストと、4つのプレイリストを示すASCII文字列である。また、図50(a)における『TRACK#1』『TRACK#2』『TRACK#3』『TRACK#4』『TRACK#5』は、フラッシュメモリカード31に格納されているデフォルトプレイリストにて、再生順序が指定される5つのトラックを示すASCII文字列である。図49及び図50(a)にて、ハッチングを付したこれらのプレイリスト及びトラックは、再生対象又は編集対象として指定されていることを示す。このように液晶ディスプレイにプレイリストにて再生順序が規定されるトラックが一覧表示され、TRACK#1が再生対象に指定された状態で>>|キーの押下がなされると、図50(b)に示すように一覧表示された複数トラックのうち、その下のTRACK#2が再生対象に指定される。TRACK#2が、再生対象に指定された状態で>>|キーの押下がなされると、図50(c)に示すように一覧表示された複数トラックのうち、更に下段のTRACK#3が再生対象に指定される。TRACK#3が再生対象に指定された状態で|<<キーの押下がなされると、一覧表示された複数トラックのうち、図50(d)に示すように一段上のTRACK#2が再生対象に指定される。このように>>|キー、|<<キーの押下に応じて、何れかのトラックが再生対象として選択されるので、何れかのトラックが再生対象として選択された際に、図50(e)に示すように再生キーが押下されれば、そのトラックの再生が開始され、Editキーが押下されれば、そのトラックが編集対象として指定される。

【0177】

[48-3_51] 改良点(4)の詳細

続いて改良点(4)の詳細について説明する。図51は、ジョグダイヤルの操作例を示す図である。ジョグダイヤルにより、操作者による回転操作を受け付けて、その回転量に応じて、液晶ディスプレイに表示されている再生経過時刻を増減させる。例えば図51(a)に示すように、液晶ディスプレイに再生開始時刻が『00:00:20』と表示されているものとする。この場合、図51(b)に示すように、ジョグダイヤルが反時計回りに回転されたかすると、再生開始時刻は、その回転量に応じて減少して『00:00:10』となる。また図51(c)に示すように、ジョグダイヤルが時計回りに回転されたかすると、再生開始時刻は、その回転量に応じて増加して『00:00:30』となる。

【0178】

このように再生時間時間を増減させるのは、トラックにおける任意の再生時刻を指定するためであり、ジョグダイヤルの回転により、任意の再生時刻が指定され、再生キーが押下されれば、上記(数式2)(数式3)に従って指定された位置からAOBを再生する。また、分割編集においてジョグダイヤルは、任意の再生開始時間を分割境界として特定する際、分割境界を微調整するために用いられる。

【0179】

[52-1] 再生装置の内部構成について

続いて再生装置の内部構成について説明する。図52は、再生装置の内部構成を示す図である。本図において再生装置は、フラッシュメモリカード31を接続するためのカードコ

ネクタ1と、キーパネル、ジョグダイヤルと接続されるユーザインターフェイス部2と、RAM3と、ROM4と、プレイリスト、トラックを一覧表示する一覧表示枠、再生経過時刻が表示される再生経過時刻枠を有する液晶ディスプレイ5と、液晶ディスプレイを駆動するためのLCDドライバ6と、AOBファイル毎に異なるFileKeyを用いて、AOB_FRAMEの暗号化を解除するデ・スクランブラ7と、デ・スクランブラ7によりAOB_FRAMEのデスクランブルが行われれば、当該AOB_FRAMEのADTSヘッダを参照して、当該AOB_FRAMEを復号することにより、PCMデータを得るAACデコーダ8と、AACデコーダ8の復号により得られたPCMデータをD/A変換して、ヘッドホン端子を介してスピーカーに出力するD/Aコンバータ9と、再生装置内の統合処理を行うCPU10とを備える。このハードウェア構成からも判るように、本再生装置には、TrackManager、Default_Playlist情報を処理するための新規の構成は見られない。TrackManager、Default_Playlist情報の処理のために設けられているのは、RAM3内に確保されているDPLI常駐領域11、PLI格納領域12、TKI格納領域13、FileKey格納領域14、ダブルバッファ15と、ROM4に格納されている再生制御プログラム及び編集制御プログラムである。

【0180】

〔52-2〕 DPLI常駐領域11

DPLI常駐領域11は、カードコネクタ1に接続されフラッシュメモリカード31から読み出されたDefault_Playlist情報を常駐させるために確保されている領域である。

〔52-12〕 PLI格納領域12

PLI格納領域12は、操作者により選択され、再生対象になっているPlaylist情報を格納しておくために確保されている領域である。

【0181】

〔52-3〕 TKI格納領域13

TKI格納領域13は、TrackManagerに含まれる複数のTKIのうち、再生対象になっているAOBファイルに対応するTKIのみを格納しておくために確保されている領域であり、TKI1個分のデータサイズを有する。

〔52-4〕 FileKey格納領域14

FileKey格納領域14は、プロテクト領域内のAOBSA1.KEYに含まれる複数のFileKeyのうち、再生対象になっているAOBファイルに対応するFileKeyのみを格納しておくために確保されている領域である。

【0182】

〔52-5〕 ダブルバッファ15

ダブルバッファ15は、フラッシュメモリカード31から読み出されたクラスタデータ（クラスタ一個当たりに格納されるデータ）を順次入力して格納するという入力処理と、格納されたクラスタデータから暗号化AOB_FRAMEを読み出して、順次デ・スクランブラ7に出力するという出力処理とを並列に行う場合に用いられる入出力バッファである。ダブルバッファ15は、AOB_FRAMEとしての出力が済んだクラスタが占有していた領域を順次空き領域に解放し、この空き領域を、新たに読み出されたクラスタの格納に用いるという領域確保、即ち、リングポインタを用いた巡回式の領域確保を行う。

【0183】

〔52-5_53_54A, B〕 ダブルバッファ15における入出力

図53は、ダブルバッファ15におけるデータ入出力がどのように行われるかを示す図である。図54(a)、(b)は、リングポインタを用いた巡回式の領域確保がどのように行われるかを示す図である。

これらの図において左下向きの矢印は、クラスタデータの書込先アドレスについてポインタ、即ち、書込先ポインタを示す。左上向きの矢印は、クラスタデータの読出先アドレスについてのポインタ、即ち、読出先ポインタを示す。これらのポインタは、リングポイン

タとして用いられる。

【0184】

〔54-6_53〕 フラッシュメモリカード31がカードコネクタ1に接続されると、このフラッシュメモリカード31のユーザデータ領域におけるクラスタデータは、矢印w1, w2に示すようにフラッシュメモリカード31から読み出される。読み出されたクラスタデータは、ダブルバッファ15において、書込先ポインタWP1, WP2に示される位置に順次格納されてゆく。

【0185】

〔52-7_54A〕 このように格納されたクラスタデータに含まれるAOB_FRAMEのうち、読出先ポインタ▲1▼▲2▼▲3▼▲4▼▲5▼▲6▼▲7▼▲8▼▲9▼に指示される位置に存在するAOB_FRAMEは、矢印r1, r2, r3, r4, r5, ……に示すように順次デ・スクランブラ7へと出力されてゆく。ここでダブルバッファ15にクラスタデータ002, 003が格納されており、読出先ポインタにてに示さる読出先が図53の▲1▼▲2▼▲3▼▲4▼に示すように移動して、▲5▼に達した場合、クラスタ002に含まれるAOB_FRAMEは全て読み出されたことになるので、新たにクラスタ004を読み出して、図54(a)の矢印w6に示すように、クラスタ002が占有していた領域に上書きする。

【0186】

〔52-8_54B〕 また読出先ポインタにてに示さる読出先が▲6▼▲7▼に示すように移動して、▲9▼に達すれば、クラスタ003に含まれるAOB_FRAMEは全て読み出されたことになるので、新たにクラスタ005を読み出して、図54(b)の矢印w7に示すように、クラスタ003が占有していた領域に上書きする。以上のような、AOB_FRAMEの出力と、クラスタデータの上書きとが何度も繰り返されて、AOBファイルに含まれるAOB_FRAMEが順次デ・スクランブラ7、AACデコーダ8に出力されてゆく。

【0187】

〔52-9_55~58〕 ROM4に格納されている再生制御プログラム
続いてROM4に格納されている再生制御プログラムについて説明する。
図55は、AOBファイル読み出し処理の処理手順を示すフローチャートであり、図56、図57、図58は、AOB_FRAME出力処理の処理手順を示すフローチャートである。

【0188】

〔52-9_55-1〕 これらのフローチャートにおいて、変数wとは、複数DPL_TK_SRPのそれぞれを指示する変数であり、変数zとは、それぞれのAOBファイルと、それに対応するTKIと、それに含まれるAOBとを一意に指示するための変数である。変数yとは、変数zにて指示されるAOB_zに含まれる個々のAOB_ELEMENTを指示するための変数であり、変数xとは、変数yにて指示されるAOB_ELEMENT#yに含まれるそれぞれのAOB_FRAMEを指示する変数である。先ず図55を参照しながらAOBファイル読出処理の処理手順について説明する。

【0189】

〔52-9_55-2〕 ステップS1においてCPU10はPlayListManagerを読み出して、Default_Playlist情報及びPlayList情報を一覧表示する。ステップS2においてCPU10は、Default_Playlist情報、PlayList情報の何れに従ってAOBを再生させるかの指定を待つ。ここで、Default_Playlist情報が指定された場合、ステップS2からステップS3に移行して、変数wを初期化し(#w←1)、ステップS4では、Default_Playlist情報におけるDPL_TK_SRP#wに対応づけられたDPL_TKINにより指定されているTKI#zを特定して、そのTKI#zのみをTKI格納領域13に読み出す。そして、ステップS5においてTKI#zと同じ番号を有するAOBファイル#zを特定する。ここまでの手順で、ようやく、再生すべきAOBファイルが

特定されたことになる。特定されたAOBファイルは、暗号化されているので、このAOBファイルの暗号化を解除すべく、以降ステップS6、ステップS7の処理を行う。即ち、ステップS6では、プロテクト領域をアクセスして、暗号鍵格納ファイルにおいて当該AOBファイル#zと同じ番号を有するFile Key Entry#zに格納されているFileKey#zを読み出す。ステップS7においてCPU10は、FileKey#zをデ・スクランブラ7に設定する。かかる設定により、FileKeyはデ・スクランブラ7に設定されたので、以降、AOBファイルに含まれるAOB_FRAMEが順次デ・スクランブラ7に投入されれば、AOB_FRAMEは順次再生されることになる。

【0190】

【52-9_55-3】 以降、AOBファイルを格納している各クラスタを順次読み出してゆく。ステップS8では、ディレクトリエントリにおけるそのAOBファイル#zについての『ファイル最初のクラスタ番号』を特定し、ステップS9においてCPU10は、そのクラスタに格納されているデータをフラッシュメモリカード31から読み出す。ステップS10では、FAT値にクラスタ番号がFFFと記述されているか否かを判定し、もしFAT値がFFF以外の値なら、ステップS11においてそのFAT値にて指示されているクラスタに格納されているデータを読み出す。かかる読み出し後、ステップS10に移行する。ここで、何れかのクラスタに格納されているデータを読み出し、そのクラスタに対応づけられているFAT値を参照した際、そのFAT値にFFF以外の何れかのクラスタ番号が記述されている限り、ステップS10-ステップS11の処理は繰り返し行われる。これにより、そのFAT値により指示されているクラスタが順次読み出されてゆく。そのFAT値にクラスタ番号がFFFと記述されている場合、AOBファイル#zを構成するクラスタは全て読み出されたことになるので、ステップS10からステップS12に移行する。

【0191】

【52-9_55-4】 ステップS12においてCPU10は、変数#wがDPL_TK_SRPの総数と一致したか否かを判定する。一致しないなら、ステップS13に移行して、変数#wをインクリメントした後(#w←#w+1)、ステップS4に移行する。ステップS4においてDefault_Playlist情報におけるDPL_TK_SRP#wのDPL_TKI#nにより指定されているTKI#zを特定して、そのTKI#zのみをTKI格納領域13に読み出す。この際、TKI格納領域13にはそれまで使用されていたTKIが格納されているが、CPU10は、TKI格納領域13に既に格納されているTKIを新たに読み出したTKIを用いて上書きする。このような上書きによりTKI格納領域13には、最新のTKIのみが格納されることになる。このようにTKIが上書きされれば、ステップS5～ステップS12の処理をAOBファイル#zについて繰り返す。ステップS5～ステップS12の処理が繰り返され、Default_Playlist情報に含まれる全てのDPL_TK_SRPに対応するTKI、AOBファイルが読み出されれば、変数#wとDPL_TK_SRPの総数とが一致して、ステップS12がYesとなり、本フローチャートを終了する。

【0192】

【52-9_56_57_58】 AOB_FRAME出力処理
かかるAOBファイル読出処理と並行して、CPU10は、図56、図57、図58のフローチャートに従い、AOB_FRAME出力処理を行う。本フローチャートにおいてplay_timeとは、これまで再生が経過した時間、即ち、再生経過時刻を示す変数であり、液晶ディスプレイ5の時刻表示枠内の時刻は、このplay_timeの更新に応じて、表示内容が書き換えられる。また、play_dataとは、これまで再生されたデータ長である。

【0193】

【52-9_56-1】 ステップS21において、CPU10は、AOBファイル#zについてのクラスタデータがダブルバッファ15に蓄積されたかを監視している。クラ

スタデータが蓄積されない限り、このステップS21を繰り返し行うが、クラスタデータが蓄積されれば、ステップS22において、#x、#yの初期化を行い(#x←1, #y←1)、その後、ステップS23において、AOBファイル#zについてのクラスタにおいて、TKI#zに含まれるBIT#zのData_Offset以降からAOB_ELEMENT#yにおけるAOB_FRAME#xを検出する。ここでSZ_DATAから7バイトは、ADTSヘッダが占有しているものとして、当該ADTSヘッダを参照し、ADTSヘッダに示されているデータ長が本体部のオーディオデータであると解析して、当該ADTSヘッダと、本体部のオーディオデータとを読み出し、デ・スクランブラ7に出力する。デ・スクランブラ7によりAOB_FRAMEの暗号化が解除され、AACデコード8により復号が行われれば、音声として再生されることになる。

【0194】

[52-9_56-2] 検出後、ステップS24において、AOB_FRAME#xをデ・スクランブラ7に出力し、ステップS25において、再生経過時刻play_timeをAOB_FRAME#xに相当する再生時間だけインクリメントし、再生済みデータ数play_dataをAOB_FRAME#xに相当するデータ数だけインクリメントする。ここでAOB_FRAMEの再生時間長は、20msecであるので、再生経過時刻play_timeには、20msecが加算されることになる。

【0195】

1番目のAOB_FRAMEがデ・スクランブラ7に出力されれば、ステップS26においてAOB_FRAME#xのADTSヘッダを参照して、次のAOB_FRAMEが何処に存在するかを特定する。ステップS27では、変数#xのインクリメントを行い(#x←#x+1)、次のAOB_FRAMEをAOB_FRAME#xとする。ステップS28においてAOB_FRAME#xをデ・スクランブラ7に投入する。その後、ステップS29では、play_timeを、AOB_FRAME#xに相当する再生時間だけインクリメントすると共に、play_dataをAOB_FRAME#xに相当するデータ数だけインクリメントする。AOB_FRAME#xをインクリメントした後、ステップS30においてCPU10は、#xが『FNs_1st_TMSRTE』に達したかを判定する。#xが『FNs_1st_TMSRTE』に達しないのなら、ステップS31において、Playキー以外のキーが押下されたかどうかを確認した後、ステップS26に移行する。以降、#xが『FNs_1st_TMSRTE』に達するまで、または、Playキー以外のキーが押下されるまで、ステップS26～ステップS31の処理は繰り返し行われる。ここでPlayキー以外のキーが押下された場合、本フローチャートを終了して、押下されたキーに該当する処理を行う。押下されたキーが停止キーなら再生処理を停止し、押下されたキーが一時停止キーなら一時停止を行う。

【0196】

[52-9_57-1] 一方、#xが『FNs_1st_TMSRTE』に達したなら、ステップS30がYesとなり、図57のステップS32に移行する。ステップS26からステップS30までの処理にて、AOB_ELEMENTに含まれる全てのAOB_FRAMEがデ・スクランブラ7に投入されたので、次のAOB_ELEMENTに処理対象を移行すべく、ステップS32において#yをインクリメントすると共に、#xを初期化する(#y←#y+1, #x←1)。

【0197】

その後、ステップS33においてTKTMSRTを参照してAOB_ELEMENT#yについての先頭アドレスを算出する。以降、ステップS34～ステップS42からなる処理を行う。ステップS34～ステップS42の処理は、AOB_ELEMENTに含まれるAOB_FRAMEを次々と読み出す処理である点で、ステップS24～ステップS31からなる処理と同一であるといえる。ステップS24～ステップS31の処理と異なるのは、後者におけるループ処理の終了条件は、#xが『FNs_1st_TMSRTE』に達することであるのに対し、前者におけるループ処理の終了条件は、#xが『FNs_Middle_TMSRTE』に達することである。#xが『FNs_Middle_T

MSRTE』に達して、ステップS34～ステップS42からなるループ処理が終了すると、ステップS41がYesとなってステップS43に移行する。ステップS43においてCPU10は#yをインクリメントすると共に、#xを初期化する(#y←#y+1, #x←1)。その後、ステップS44において、変数yが、TKI#zのTMSRT_Headerにおける(TotalTMSRT_entry_Number-1)と等しい値に達したかを判定する。#yが(TotalTMSRT_entry_Number-1)より小さい場合、AOB_ELEMENT#yは未だ、最後のAOB_ELEMENTに達してしていないので、ステップS44からステップS32に移行することにより、ステップS32～ステップS42の処理を継続して行う。#yが(TotalTMSRT_entry_Number-1)に達した場合、最後のAOB_ELEMENTの1つ前のAOB_ELEMENTまで、AOB_FRAMEの読み出し処理は完遂したと考えられるので、ステップS44がYesとなり、図58のステップS45に移行する。

【0198】

[52-9_57-2] ステップS45～ステップS54の処理は、最後のAOB_ELEMENTに含まれる複数のAOB_FRAMEをそれぞれ読み出す処理であるという点において、上述したステップS33～ステップS42の処理と同一といえる。異なるのは、ステップS33～ステップS42におけるループ処理は、ステップS41において#xが『FNs_Middle_TMSRTE』に達することがループ処理の終了条件であったのに対して、ステップS53では、#xが『FNs_Last_TMSRTE』であり、かつ、これまで読み出されたデータサイズを示すPlay_dataがSZ_DATAに達することが、ループ処理の終了条件になっている点である。

【0199】

このステップS53の条件が満たされるまで、ステップS49～ステップS54の処理は繰り返行われ、この条件が満たされれば、ステップS53がYesとなって、ステップS55に移行する。ステップS55においてCPU10は、#zをインクリメントしてからステップS21に移行して(#z←#z+1)、次のAOBファイルがダブルバッファ15に蓄積されるのを待つ。蓄積されれば、ステップS21からステップS22に移行し、次のAOBファイルについて、ステップS22～ステップS54の処理を繰り返行う。即ち、次のDPL_TK_SRPのDPL_TK_INにより指定されているTKIを特定し、そのTKIに対応するAOBファイル、即ち、TKIと同じ番号を有するAOBファイルを特定する。その後、プロテクト領域をアクセスして、暗号鍵格納ファイルにおいて当該TKIと同じ番号を有するFileKeyを特定し、当該FileKeyを読み出して、当該FileKeyをデ・スクランブラに設定してから、そのTKIと同じ番号を有するAOBファイルに含まれるAOB_FRAMEを順次読み出して再生してゆくのである。

【0200】

[52-9_57-3_59] 再生経過時刻の更新

図59は、液晶ディスプレイ5の時刻表示枠に表示される再生経過時刻が、変数Play_Timeの更新したが、増加してゆく様子を示す図である。本図(a)では、再生経過時刻は00:00:00.000であるが、AOB_FRAME#1の再生が終了した時点で、再生経過時刻にAOB_FRAMEの時間長20msecが加算されて00:00:00.020に更新されている。AOB_FRAME#2の再生が終了した時点で、再生経過時刻にAOB_FRAMEの時間長20msecが加算されて00:00:00.040に、AOB_FRAME#6の再生が終了した時点で、再生経過時刻は00:00:00.120となっていることがわかる。

【0201】

以上がAOB_FRAME出力処理の全貌である。本フローチャートのステップS31において、Playキー以外のキーの押下時に、本フローチャートの処理を中断することは既に述べた通りであり、そのようなPlayキー以外のキーとして一時停止キーや停止キーがあることも説明済みであるが、一時停止キーや停止キー以外にも、特殊再生を再生装

置に行わせるためのキーが押下された場合も、図56、図57、図58のフローチャートの処理は中断し、その押下されたキーに応じた処理が実行される。以降、>>キーが押下され、順方向サーチ再生を実行する場合のCPU10の処理手順と、一時停止キーや停止キーが押下された後に、ジョグダイヤルが操作されることにより、タイムサーチ機能が実行される場合のCPU10の処理手順とについて説明する。

【0202】

[52-10_60] 順方向サーチ再生

図60は、順方向サーチ再生を行う場合のCPU10の処理手順を示すフローチャートである。>>キーが操作者により押下されて図56、図57、図58のステップS31、ステップS42、ステップS54がYesになった際、CPU10により実行されるのが本フローチャートである。

【0203】

ステップS61において、CPU10はAOB_ELEMENT#yのAOB_FRAME#xから $x+f(t)-1$ までをデ・スクランブラ7に投入する。ここで、『t』とは、間欠再生時間であり、 $f(t)$ を、間欠再生時間に相当するフレーム数、 $d(t)$ を間欠再生時間に相当するデータ数とすると、ステップS62では、再生経過時刻を示すplay_time、再生済みデータ数を示すplay_dataを、t:間欠再生時間、 $f(t)$:間欠再生時間に相当するフレーム数、 $d(t)$:間欠再生時間に相当するデータ数に基づいて更新する($x \leftarrow x+f(t)$ 、 $play_time \leftarrow play_time+t$ 、 $play_data \leftarrow play_data+d(t)$ 尚、一般に間欠再生時間は240ミリ秒(12個のAOB_FRAMEの再生時間長)に相当する。)。

【0204】

[52-10_60-1_61A, B] 図61(a)、(b)は、順方向サーチ再生時において、再生経過時刻がインクリメントされてゆく様子を示す図である。図61(a)は、再生経過時刻の初期状態を示し、再生時点は、AOB_ELEMENT#51のAOB_FRAME#1であることを示す。この場合の再生経過時刻は、00:00:01.000であることがわかる。ここで、間欠再生時間として、1番目から12番目までのAOB_FRAMEがデ・スクランブラ7に投入されて、再生経過時刻に1AOB_FRAMEの時間長である240ミリ秒が加算されると、図61(b)に示すように、再生経過時刻は、00:00:01.240となる。

【0205】

[52-10_60-2] これらを更新した後、ステップS63においてCPU10は、インクリメント後のAOB_FRAME#xと、AOB_ELEMENT#yの総フレーム数との大小比較して、インクリメント後のAOB_FRAME#xがAOB_ELEMENT#y内に存在するかを判定する。具体的には、AOBの先頭に位置するAOB_ELEMENTのフレーム数は『FNs_1st_TMSRTE』であり、中間のもののフレーム数は『FNs_Middle_TMSRTE』、最後のもののフレーム数は『FNs_Last_TMSRTE』に示されるので、これらと、AOB_FRAME#xとを比較することにより、判定を行う。もし更新後のAOB_FRAME#xがAOB_ELEMENT内に存在しないのなら、ステップS64においてAOB_ELEMENT#yに後続するAOB_ELEMENTが存在するかを判定する。ここでAOB_ELEMENT#yが最後のAOB_ELEMENTであり、後続するAOB_ELEMENTが存在しない場合、ステップS64がNoとなり、本フローチャートの処理を終了するが、後続するAOB_ELEMENTが存在する場合、ステップS65において、AOB_FRAME#xからAOB_ELEMENT#yにおけるフレーム数を減じ、ステップS66において#yを更新することにより($y \leftarrow y+1$)、AOB_FRAME#xを後続するAOB_ELEMENT#yにおけるAOB_FRAMEのフレーム位置に変換する。もし更新後のAOB_FRAME#xがAOB_ELEMENT内に存在するのなら、これらステップS65～ステップS66をスキップして、ステップS67に移行する。

【0206】

〔52-10_60-3〕 続いて、間欠スキップ間隔に応じて、AOB_FRAME#x、再生経過時刻play_time、再生済みデータ数play_dataの更新を行う。ここで、間欠スキップ間隔に相当する時間をskip_time(2秒)とし、間欠スキップ間隔skip_timeに相当するフレーム数をf(skip_time)、間欠スキップ間隔skip_timeに相当するデータ数d(skip_time)とすると、ステップS67において、これらを用いてAOB_FRAME#x、再生経過時刻play_time、再生済みデータ数play_dataを更新する($x \leftarrow x + f(\text{skip_time})$ 、 $\text{play_time} \leftarrow \text{play_time} + \text{skip_time}$ 、 $\text{play_data} \leftarrow \text{play_data} + d(\text{skip_time})$)。

【0207】

〔52-10_60-4_61C〕 図61(c)に示すように、AOB_ELEMENT#51内のフレーム位置を示すAOB_FRAME#xに間欠スキップ間隔を加算したものとす。この加算後の#xがAOB_ELEMENT#51のフレーム数を上回れば、AOB_ELEMENTを次のAOB_ELEMENTに更新すると共に、加算後の#xから、AOB_ELEMENT#51のフレーム数を減じることにより、AOB_FRAME#xを、AOB_ELEMENT#52におけるフレーム位置に変換する。この場合、AOB_ELEMENT#yがAOB_ELEMENT#52となり、再生経過時刻は、00:00:01.240に2.000を加算することにより、00:00:03.240となる。AOB_FRAME#xは、AOB_ELEMENT#52におけるAOB_FRAME#62($= (3240\text{msec} - 2000\text{msec}) / 20\text{msec}$)となる。

【0208】

〔52-10_60-5_61(d)〕 その後、AOB_ELEMENT#52におけるAOB_FRAME#62がデ・スクランブラ7に投入されれば、図61(d)に示すように再生経過時刻は、00:00:03.240に0.240を加算することにより、00:00:03.480となる。

ステップS67において間欠的スキップ時間に応じた更新を行えば、ステップS68～ステップS71の処理を行う。このステップS68～ステップS71の処理は、ステップS63～ステップS66の処理と同一であり、間欠スキップ間隔skip_timeに相当するフレーム数が加算された後のAOB_FRAMEがAOB_ELEMENT#y内に存在するかどうかの判定がなされて、存在するのなら、その次のAOB_ELEMENTをAOB_ELEMENT#yとし、AOB_FRAME#xを、新たなAOB_ELEMENT#yにおけるフレーム位置に変換する。

【0209】

間欠再生時間及び間欠的スキップ時間に応じて、AOB_FRAME#x、AOB_ELEMENT#yがインクリメントされれば、ステップS72において、CPU10は、TKTMSRTを参照してAOB_ELEMENT#yについての先頭アドレスを算出し、ステップS73においてAOB_ELEMENT#yにおける先頭アドレスからADTSヘッダの探索を開始することにより、AOB_FRAME#xを検出する。そして、ステップS74において、順方向スキップキー以外のキーが押下されたか否かを判定した後、ステップS61においてAOB_ELEMENT#yのAOB_FRAME#xから $x + f(t) - 1$ までをデ・スクランブラ7に投入し、再度ステップS62～ステップS73の処理を繰り返す。

【0210】

以上の処理にて、AOB_FRAME#x、AOB_ELEMENT#yがインクリメントされ、再生位置が進行してゆく。その後、操作者により再生キーが押下されれば、ステップS74がNとなり、本フローチャートの処理を終了する。

〔52-11〕 タイムサーチ機能の実行

タイムサーチ機能が行われた場合の処理について説明する。Default_Playlist情報におけるトラックを一覧表示し、任意のトラックの指定を受け付ける。トラッ

クが指定され、ジョグダイヤルが操作されると、再生開始時刻を更新する。再生開始時刻が増減した後、再生キーが押下されると、その再生が指定された時刻をJmp_Entry(秒)と特定する。一方、指定されたトラックが複数のAOBからなるか、単一のAOBからなるかを判定する。単一のAOBからなる場合、{数式2}を満たすAOB_ELEMENT#yと、AOB_FRAME#xとを算出する。{数式2}を満たすAOB_ELEMENT#y、AOB_FRAME#xが算出されれば、このAOBに対応するTKTMSRTにおいて、y+2番目に位置するアドレスから、AOB_FRAME#xの探索を始め、x番目のAOB_FRAMEが探索されれば、このx番目のAOB_FRAMEから再生を開始する。

【0211】

[52-12]

複数のAOBからなる場合、{数式3}を満たすAOB_n、AOB_ELEMENT#yと、AOB_FRAME#xとを算出する。{数式3}を満たすAOB_n、AOB_ELEMENT#y、AOB_FRAME#xが算出されれば、このAOB_nに対応するTKTMSRTにおいて、y+2番目に位置するアドレスから、AOB_FRAME#xの探索を始め、x番目のAOB_FRAMEが探索されれば、このx番目のAOB_FRAMEから再生を開始する。

【0212】

続いてBITにおけるFNs_1st_TMSRTEは80フレームであり、FNs_Last_TMSRTEは50フレーム、FNs_Middle_TMSRTEが94フレームであるAOBにおいて、任意の再生時刻から再生を開始する場合について説明する。

[52-13_62A, B]

ここで、タイムサーチ機能が行われる場合の具体例として、ジョグダイヤルにより、再生開始時刻が指定された場合に再生を開始すべきAOB_ELEMENT、再生を開始すべきフレーム位置をどのように特定するかについて説明する。図62は、タイムサーチ機能が行われる場合の具体例を示す図である。ここで図62(a)に示すように、再生装置が把持されて、あるAOBが再生対象として指定された状態で、その右手の親指により、ジョグダイヤルの回転操作がなされ、再生開始時刻=00:04:40.000(=280.00sec)が指定されたものとする。このAOBについてTKI内のBITが、図62(b)に示す内容である場合、再生開始時刻=00:04:40.000(=280.00sec)を{数式2}に適用すると、

$$280\text{sec} = (\text{FNs_1st_TMSRTE} + \text{FNs_middle_TMSRTE} \cdot y + x) \times 20\text{msec}$$

$$= (80 + 94 \cdot 148 + 8) \times 20\text{msec}$$

となるので、{数式2}を満たすAOB_ELEMENT#y、AOB_FRAME#xとして、y=148、x=8のAOB_FRAMEが得られる。

【0213】

このようにy=148と特定されたので、y+2番目のAOB_ELEMENT#150(=148+2)のエントリーアドレスをTKTMSRTから取得して、ここから8番目のAOB_FRAMEから、再生を開始すれば、再生経過時刻=00:04:40.000(=280.00sec)から、再生を開始することができる。

[52-14_63_64_65]

以上でPlayキーが押下された場合の、CPU10の処理内容の説明を終える。続いてROMに格納されている編集制御プログラムについて説明する。本編集制御プログラムは、Editキーが押下された場合に実行されるものであり、図63、図64、図65にその処理手順を示す。以降、これらのフローチャートを参照しながら、編集制御プログラムの処理内容について説明する。

【0214】

[52-14_63-1] 編集制御プログラム

Editキーが押下されれば、図63のステップS101において削除、分割、統合とい

った典型的な編集操作の何れを行うかを操作者に提示する対話画面を表示し、その後、ステップS102において、対話画面に対する処理が指定されたかを判定する。ここで対話画面の操作において、>>|キー、|<<キーをそれぞれ上下カーソル操作を受け付けるためのキー、即ち、上下カーソルキーとして用いるものとする。削除処理が指定されると、ステップS103、ステップS104からなるループ処理に移行する。ステップS103では、>>|キー、|<<キーが押下されたか否かを判定し、ステップS104では、編集キーが押下されたか否かを判定する。>>|、|<<キーが押下されれば、ステップS103からステップS105に移行して、指示されたトラックを編集対象として指定する。一方、編集キーが押下されれば、削除すべきトラックが特定されたとして、図44に示した処理を行い、指定されたトラックについてのTKIのTKI_BLK_ATTRを『Unused』に設定することにより、特定されたトラックを削除する。

【0215】

〔52-14_63-2〕 統合編集処理

統合編集が指定されると、ステップS102からステップS107～ステップS109からなるループ処理に移行する。ステップS107～ステップS109からなるループ処理では、>>|キー、|<<キーの押下と、編集キーの押下とを受け付ける。>>||、|<<キーが押下されれば、ステップS107からステップS110に移行して、指示されたトラックに対するハイライト表示を行う。編集キーが押下されれば、ステップS108がYesとなり、ステップS111に移行する。ステップS111では、カーソルキーにて指示されたトラックを、編集対象として指定し、再度、ステップS107～ステップS109からなるループ処理に移行する。

【0216】

2トラック目の編集対象が特定されれば、ステップS109がYesとなって、ステップS112に移行する。ステップS112では、先行するトラック、後続するトラックについてのTKIのBITを参照することにより、両トラックの末尾及び先頭に配置されているAOB（その前後にもAOBが配されている場合は、その前後のAOB）のタイプがType1、Type2の何れであるかを判定する。

【0217】

各AOBのタイプが判明したのなら、ステップS113においてそれら各タイプのAOBの配置画像に示した何れの配置パターンに該当するかを判定する。図32(a)～(d)の何れかの配置パターンに該当し、統合後においても、Type2AOBが3つ連続しないことが明らかならば、ステップS115において先行するトラック、後続するトラックを1つのトラックに統合する。即ち、これらに対応づけられたTKI、DPL_TK_SRPに対して、図46に示した操作を行い、TKIのTKI_BLK_ATTRを書き換えることにより、それら操作対象として選択された複数のトラックを1つのトラックに統合する。図32(a)～(d)の何れの配置パターンにも該当せず、統合後にType2のAOBが3つ連続してしまう場合は、ステップS114において統合後のトラックにアンダーフローの発生のある旨を表示し、統合処理を中断する。

【0218】

〔52-14_64-1〕 トラックの分割処理

トラックの分割が指定されると、ステップS102からステップS116～ステップS117からなるループ処理に移行する。ステップS116～ステップS117からなるループ処理では、>>|キー、|<<キーの押下と、編集キーの押下とを受け付ける。>>||、|<<キーが押下されれば、ステップS116からステップS118に移行して、指示されたトラックを編集対象として指定する。編集キーが押下されれば、ステップS117がYesとなり、ステップS119に移行する。ステップS119では、カーソルキーにて指示されたトラックを、編集対象として指定する。その後、ステップS120では、分割が指定されたトラックの再生を開始して、ステップS121においてMarkキーの押下を受け付ける。Markキーの押下が行われると、トラックの再生を一時停止し、ステップS122～ステップS123からなるループ処理に移行する。ステップS122で

は、ジョグダイヤルに対する回転操作を受け付け、ジョグダイヤルに対して回転操作がなされると、ステップS124においてその回転操作に伴い、再生開始時間を増減させる。その後、ステップS122～ステップS123からなるループ処理に再度移行する。回転操作により再生開始時刻が増減された状態で、編集キーが押下されれば、ステップS123からステップS125に移行し、ステップS125において、編集キーが押下された再生時間を分割境界として指定する（尚、分割境界の指定にあたっては、アンドゥ機能（編集の取り消し）が可能である。）。その後、ステップS126において図47で説した処理を行い、DPLI、TKIを更新することにより、トラックの分割を行う。

【0219】

〔52-14_65-1〕 プレイリストの設定編集処理

プレイリストの設定編集が指定されると、図65のフローチャートに移行する。本フローチャートにおいて変数kとは、これから設定されるプレイリストにより、再生順序が規定される個々のトラックを指示するための変数であり、図65のフローチャートでは、先ずステップS131においてこの変数kに1を設定した後、ステップS132～ステップS134からなるループ処理に移行する。ステップS132～ステップS134からなるループ処理では、>>|キー、|<<キーの押下と、編集キーの押下と、停止キーの押下とを受け付ける。>>|キー、|<<キーが押下されれば、ステップS132からステップS135に移行して、>>|キー、|<<キーにより指示されたトラックを指定する。編集キーが押下されれば、ステップS133がYesとなり、ステップS136に移行する。ステップS136では、編集キーにて指示されたトラックを、k番目に再生されるべきトラックとして特定する。その後、ステップS137において、変数kをインクリメントして、ステップS132～ステップS134のループ処理に移行する。このような処理を繰り返すことにより、2トラック目、3トラック目、4トラック目のトラックが順次特定される。このようにして、新たに作成されたプレイリストにて再生されるべき複数のトラックが特定された状態で停止キーが押下されると、ステップS134からステップS138に移行して、これらに対応づけられたTKIを特定するPL_TK_SRPからなるPlayList情報を生成する。

【0220】

（記録装置）

〔66-1〕 記録装置

続いて、フラッシュメモリカード31の記録装置についての一例を説明する。図66は、フラッシュメモリカード31の記録装置の一例を示す図である。本図における記録装置は、インターネットを介した通信が可能であり、電子音楽配信によりSD_Audioディレクトリが暗号化された状態で通信回線を介して伝送されてくる場合、又は、電子音楽配信によりオーディオデータトランスポートストリームが配信されてくる場合にこれらを受信することができる汎用パーソナルコンピュータである。

【0221】

〔67-1〕 記録装置のハードウェア構成

図67は、記録装置のハードウェア構成を示す図である。本図において記録装置は、フラッシュメモリカード31を接続するためのカードコネクタ21と、RAM22と、記録装置の統合制御を行うための記録制御プログラムを格納した固定ディスク装置23と、マイクから入力された音声をA/D変換して、PCMデータを得るA/Dコンバータ24と、単位時間当たりのPCMデータをエンコードして、ADTSヘッダを付与することにより、AOB_FRAMEを得るACCエンコーダ25と、各AOBファイル毎のFileKeyを用いて、AOB_FRAMEを暗号化するスクランブル部26と、電子音楽配信によりSD_Audioディレクトリが暗号化された状態で通信回線を介して伝送されてくる場合、又は、電子音楽配信によりオーディオデータトランスポートストリームが通信回線を介して伝送されてくる場合に、オーディオデータトランスポートストリームを受信するモデム装置27と、記録装置内の統合制御を行うCPU28と、操作者からの操作を受け付けるキーボード29と、ディスプレイ30とを有する。

【0222】

〔67-2〕 入力経路RT1～RT4

電子音楽配信によりデータ領域及びプロテクト領域に書き込むべきSD_Audioディレクトリが暗号化された状態で通信回線を介して伝送されてくる場合、記録装置はこれらを正当に受信した時点で、フラッシュメモリカード31のデータ領域及びプロテクト領域に書き込めばよい。しかし、SD_Audioディレクトリでは無く、電子音楽配信によりオーディオデータトランスポートストリームそのものが伝送されてくる場合、またPCMデータの状態で記録装置に入力されてくる場合、原音の状態で記録装置に入力されてくる場合、記録装置は、以下に示す4つの入力経路を経て、フラッシュメモリカード31にオーディオデータトランスポートストリームを書き込むこととなる。

【0223】

本図における記録装置がフラッシュメモリカード31に、オーディオデータトランスポートストリームを格納する際、オーディオデータトランスポートストリームの入力経路には、図67に示す入力経路RT1、入力経路RT2、入力経路RT3、入力経路RT4がある。

〔67-3〕 入力経路RT1

入力経路RT1は、電子音楽配信によりSD_Audioディレクトリが暗号化された状態で通信回線を介して伝送されてくる場合、又は、オーディオデータトランスポートストリームが通信回線を介して伝送されてくる場合の入力経路であり、この場合、トランスポートストリームに含まれるAOB_FRAMEは、一個のAOBに属するもの毎に異なるFileKeyを用いて暗号化されている。暗号化済みのトランスポートストリームに対しては、再度の暗号化、符号化の必要は存在しないので、SD_Audioディレクトリ又はオーディオデータトランスポートストリームは、暗号化された状態で、RAM22に格納される。

【0224】

〔67-4〕 入力経路RT2

入力経路RT2は、マイクから音声が入力されてくる場合の入力経路である。この場合、A/Dコンバータ24にマイクから入力された音声をA/D変換を行わせて、PCMデータを得る。そしてPCMデータのエンコードをAACエンコーダ25に行わせて、ADTSヘッダを付与することにより、AOB_FRAMEを得る。その後、スクランブル部26に各AOBファイル毎のFileKeyを用いて、AOB_FRAMEを暗号化を行わせることにより、暗号化がなされたオーディオデータを得る。その後、オーディオデータをRAM22に格納する。

【0225】

〔67-5〕 入力経路RT3

入力経路RT3は、CDから読み出されたPCMデータが装置に入力されてくる場合の入力経路である。PCMデータの状態で入力されてくるので、当該PCMデータは、そのままAACエンコーダ25に入力される。そのように入力されたPCMデータのエンコードをAACエンコーダ25に行わせて、ADTSヘッダを付与することにより、AOB_FRAMEを得る。その後、スクランブル部26に各AOB_FRAME毎のFileKeyを用いて、AOB_FRAMEを暗号化を行わせることにより、暗号化がなされたオーディオデータを得る。その後、オーディオデータはRAM22に格納される。

【0226】

〔67-6〕 入力経路RT4

入力経路RT4は、3つの入力経路RT1、RT2、RT3において入力されたトランスポートストリームを、フラッシュメモリカード31に書き込む際の入力経路である。かかるオーディオデータの格納に伴い、TKI、Default_Playlist情報は生成される。再生装置の場合と同様、かかる記録装置の機能主体も、ROMに記録されている記録プログラムである。即ち、AOBの記録やTrackManager、PlaylistManagerの記録といった本実施形態特有の処理は、固定ディスク装置に記録

されている記録プログラムにより実現される。

【0227】

[67-7_68] 記録処理の処理手順

以降、フローチャートを参照しながら、上記入力経路RT1, RT2, RT3, RT4において、トランスポートストリームをフラッシュメモリカード31に書き込む場合の記録処理の処理手順について説明する。図68は、記録処理の処理手順を示すフローチャートである。本フローチャートにおいて引用する変数としては、Frame_Number、Data_Sizeといったものがある。Frame_Numberとは、これまでAOBファイルに記録されたAOB_FRAMEの総数を管理するための変数であり、Data_Sizeとは、これまでAOBファイルに記録されたAOB_FRAMEのデータサイズを管理するための変数である。

【0228】

本フローチャートが実行されると、ステップS200においてCPU28は、DefaultPlaylist, TrackManagerを作成し、ステップS201において、変数#z, #wを初期化する(z←1, w←1)。ステップS202では、AOBファイル#zを作成してフラッシュメモリカード31におけるデータ領域に格納する。この状態で、データ領域におけるSD_Audioディレクトリのディレクトリエントリには、AOBファイル#zのファイル名、ファイル拡張子、最初のクラス番号が設定されることになる。続くステップS203において、CPU28は、TKI#zを作成してTrackManagerに格納し、ステップS204においてCPU28は、DPL_TK_SRP#wを作成してDefaultPlaylist情報に格納する。以降ステップS205において変数#yを初期化し(y←1)、ステップS206において、Frame_Number、Data_Sizeのそれぞれを初期化する(Frame_Number←0、Data_Size←0)。

【0229】

ステップS207においてCPU28は、AOBファイル#zに書き込むべき、オーディオデータトランスポートストリームの入力終了したかを判定する。AACエンコード25により符号化され、スクランブル部26により暗号化されたオーディオデータトランスポートストリームが続々とRAM22に格納されており、クラスデータの書き込みを継続する必要がある場合、ステップS207がNoとなりステップS209に移行する。ステップS209においてCPU28は、クラスサイズ分のAACオーディオデータがRAM22に蓄積したかを判定する。RAM22にクラスデータが蓄積した場合、ステップS209がYesとなり、ステップS210に移行して、RAM22に蓄積されたクラスサイズのAACオーディオデータをフラッシュメモリカード31に書き込んだ後ステップS211に移行する。クラスデータの蓄積が完了していない場合、ステップS210をスキップしてステップS211に移行する。ステップS211においてCPU28は、Frame_Numberをインクリメントし(Frame_Number←Frame_Number+1)、Data_SizeをそのAOB_FRAMEのデータサイズだけインクリメントする。かかる更新を行った後、ステップS212においてFrame_Numberが、『FNs_Middle_TMSRTE』として定めているフレーム数に達したか否かを判定する。ここで『FNs_Middle_TMSRTE』は、オーディオデータトランスポートストリームが符号化された際のサンプリング周波数に応じた値となるので、Frame_Numberが、『FNs_Middle_TMSRTE』に達した場合は、ステップS212はYesとなるが、そうでない場合、ステップS212はNoになり、ステップS207に移行する。以降、ステップS207、ステップS212がYesとなるまで、ステップS207～ステップS212は繰り返し行われる。

【0230】

Frame_Numberが『FNs_Middle_TMSRTE』に達してステップS212がYesとなった場合、ステップS212からステップS213に移行し、Data_SizeをAOB_ELEMENT#yについてのTMSRT_entry#yと

してTKI#zのTKTMSRTに格納してステップS214において#yをインクリメントした後($y \leftarrow y + 1$)、ステップS215において変数yが252に達したか否かを判定する。ここで252という値は、一個のAOBに格納できるAOB_ELEMENTの総数を示す値であり、変数yが252に達しない場合、ステップS216に移行する。ステップS216では、無音状態が所定時間以上継続しており、オーディオデータがトラック間の境界に達したか否かを判定する。無音状態が存在しない場合、ステップS206～ステップS215の処理を繰り返し行う。変数yが252に達した場合、又は、無音状態が所定時間以上継続した場合、ステップS215、ステップS216の何れか一方がYesとなり、ステップS217に移行して、変数#z、#wをインクリメントする($z \leftarrow z + 1$, $w \leftarrow w + 1$)。その後、インクリメントされた#zについて、ステップS202～ステップS216の処理を繰り返し行う。かかる繰り返しにより、複数のAOB_ELEMENTを含むAOBが次々とフラッシュメモリカード31に書き込まれてゆく。

【0231】

ここで、AACエンコーダ25、スクランブル部26、モデム装置27からのオーディオデータトランスポートストリームの伝送が終了した場合、AOBファイル#zに書き込むべき、オーディオデータトランスポートストリームの入力終了したことになるので、ステップS207がYesとなり、ステップS208に移行する。ステップS208においてCPU28は、Data_SizeをAOB_ELEMENT#yについてのTMSRT_entry#yとしてTKI#zのTKTMSRTに格納し、RAM22に蓄積されたオーディオデータをAOB_zに対応するAOBファイルに格納した後、本フローチャートの処理を終了する。

【0232】

以上の処理により、暗号化されたオーディオデータトランスポートストリームは、フラッシュメモリカード31に格納されたことになるが、この暗号化を解除するためのFileKeyは、以下の処理により、プロテクト領域に格納される。

入力経路RT2、RT3の場合は、一個のAOBの符号化が開始される度に、CPU28は異なるFileKeyを生成して、スクランブル部26に設定し、そのFileKeyでスクランブル部26に暗号化を行わせると共に、それらのFileKeyをプロテクト領域に存在する暗号鍵格納ファイルのFileKey_Entry以降に格納する。

【0233】

一方入力経路RT1の場合は、AOBファイル、TKMGを格納したファイル、PLMGを格納したファイル、AOB毎の異なるFileKeyを格納した暗号鍵格納ファイルは、電子音楽配信のプロバイダより、送信される。CPU28は、それらを受信して、AOBファイル、TKMGを格納したファイル、PLMGを格納したファイルをユーザデータ領域に書き込み、AOB毎の異なるFileKeyを格納した暗号鍵格納ファイルをプロテクト領域に書き込む。

【0234】

以上のように本実施形態によれば、AOBを格納したファイルは、それぞれ異なる暗号鍵にて暗号化されているので、1つのファイルを暗号化に用いられた暗号鍵が解読され、暴露されたとしても、その解読によって復号できるAOBは、1つのファイルに格納されているAOBだけであり、他のファイルに格納されたAOBには何の影響も及ぼさない。暗号鍵が暴露された場合の損失を最小限に抑える事ができる。

【0235】

なお、上記実施形態は現状において最善の効果が期待できるシステム例として説明したに過ぎない。本発明は、その要旨を逸脱しない範囲で実施変更することができる。具体的には、以下の(a)～(f)に示すような変更実施が可能である。

(a) 本実施の形態では、記録媒体を半導体メモリ(フラッシュメモリカード)として説明を行ったが、これに限られるものではなく、DVD-RAMなどの光ディスクやハードディスクなどに置き換えることができる。

【0236】

(b) 本実施の形態では、音楽データとしてAACを使用したのが、これに限られるものではなく、MP3(MPEG 1 Audio Layer 3)、Dolby-AC3、DTS(Digital Theater System)などであってもよい。

(c) TKMGを格納したファイル、PLMGを格納したファイルのそのものを電子音楽配信にて配信するのではなく、TKMG、PLMGの元となる情報を、AOBファイル、AOB毎の異なる暗号鍵を格納した暗号鍵格納ファイルと共に配信し、記録装置において、このTKMG、PLMGの元となる情報を加工することによりTKMG、PLMGを得て、フラッシュメモリカードに記録しても良い。

【0237】

(d) 説明の便宜上、記録装置、再生装置をそれぞれ別装置としたが、携帯型再生装置に記録装置の機能を具備してもよいし、パソコン型の記録装置に再生装置の機能を具備させてもよい。また、これら携帯型再生装置、パソコン型記録装置以外にも、ネットワークからコンテンツをダウンロードすることができる通信機器に、これら再生装置、記録装置の機能を具備させてもよい。例えば、インターネットのアクセスが可能な携帯型電話機に、第1実施形態に示した再生装置、記録装置の機能を具備させ、携帯型電話機が無線ネットワークを介してダウンロードしたコンテンツを、第1実施形態に示したように、フラッシュメモリカード31に格納しても良い。更に、本実施形態ではインターネットとの接続のために記録装置は、モデム装置27を有していたが、これに替えて、ISDN回線との接続を行うためのターミナルアダプタ等を具備していてもよい。

【0238】

(e) 図55～図58、図60、図63～図65、図68のフローチャートを参照して説明した手順等を実行形式プログラムにより実現し、これを記録媒体に記録して流通・販売の対象にしても良い。このような記録媒体には、ICカードや光ディスク、フロッピー(登録商標)ディスク等があるが、これらに記録された機械語プログラムは汎用コンピュータにインストールされることにより利用に供される。この汎用コンピュータは、インストールした実行形式プログラムを逐次実行して、本実施形態に示した再生装置、記録装置の機能を実現するのである。

【0239】

(f) 本実施形態においてフラッシュメモリカード31に複数のAOBと、複数のFile Keyとを格納させたが、フラッシュメモリカード31に1つのAOBと、1つのFile Keyとを格納させてよい。また、AOBの暗号化を行わず、AAC方式のAOBをフラッシュメモリカード31に格納させてもよい。

(第2実施形態)

第1実施形態では、フラッシュメモリカード31における記憶領域を示したのみで、その内部にどのようなハードウェア構成が実装されているかの説明は行わなかったが、第2実施形態は、かかるハードウェア構成を詳細に示す実施形態である。

【0240】

〔69-1〕 フラッシュメモリカード31のハードウェア構成

図69は、フラッシュメモリカード31のハードウェア構成を示す図である。このフラッシュメモリカード31は、3つのICチップ(コントロールIC302、フラッシュメモリ303、ROM304)を内蔵している。

ROM304は、その内部に第1実施形態に示したシステム領域を有し、第1実施形態に示したメディアIDの他に、そのメディアIDを暗号化して得られるセキュアメディアID343も格納されている。

【0241】

コントロールIC302は、アクティブ素子(論理ゲート等)からなる制御回路であり、認証部321、コマンド解読部322、マスター鍵記憶部323、システム領域アクセス制御部324、プロテクト領域アクセス制御部325、非プロテクト領域アクセス制御部326及び暗号・復号化回路327等を有する。

認証部321は、COMMANDピンを介して、このフラッシュメモリカード31にアク

セスしようとする機器とチャレンジ・レスポンス型の相互認証を行う回路であり、乱数発生器や暗号器等を有し、その暗号器と同一の暗号器を相手側機器が有しているか否かを検出することによって、相手側機器の正当性を認証する。ここでチャレンジ・レスポンス型の相互認証とは、相手側機器の正当性を検証するためにチャレンジデータを相手側機器に送り、それに対して相手側機器において自己の正当性を証明する処理が施こされて生成されたレスポンスデータを相手側機器から受け取り、それらチャレンジデータとレスポンスデータとを比較することで相手側機器を認証することができるか否かを判断するという認証ステップを、双方の機器が相互に行うことである。

【0242】

コマンド解読部322は、COMMANDピンを介して入力されたコマンド（このフラッシュメモリカード31への命令）の種類を判定し実行するデコード回路や制御回路からなるコントローラであり、入力されたコマンドの種類に応じて、各種構成要素321～327を制御する。

コマンドには、フラッシュメモリ303のデータを読み・書き・消去するコマンド等がある。例えば、データの読み書きに関しては、プロテクト領域にアクセスするためのコマンド「SecureRead address count」、「SecureWrite address count」や、非プロテクト領域にアクセスするためのコマンド「Read address count」、「Write address count」等が定義されている。ここで、「address」は、読み書きの対象となる一連のセクタ群の最初のセクタの番号であり、「count」は、読み書きする合計セクタ数を示す。また、セクタは、フラッシュメモリカード31に対してデータを読み書きする際の単位であり、ここでは、512バイトである。

【0243】

マスター鍵記憶部323は、暗号化されたマスター鍵323aを予め記憶している。マスター鍵とは、メディアIDの暗号化に用いられる暗号鍵であり、フラッシュメモリカード31が機器に接続された際、暗号化がなされたまま、その機器に引き渡される。このマスター鍵の暗号化は、このマスター鍵を受け取った機器に固有な鍵情報（一般にデバイス鍵と呼ばれる。）を用いた場合のみ復号される。

【0244】

システム領域アクセス制御部324は、システム領域であるROM304に格納されたメディアID等を読み出す回路である。システム領域アクセス制御部324により読み出されたメディアIDは、この区間に接続された機器に引き渡され、その機器において、デバイス鍵により復号されたマスター鍵を用いて暗号化される。プロテクト領域アクセス制御部325及び非プロテクト領域アクセス制御部326は、それぞれ、フラッシュメモリ303のプロテクト領域及び非プロテクト領域へのデータ書き込み及びデータ読み出しを実行する回路であり、4本のデータピンを介して外部機器（第1実施形態に示した記録装置、再生装置等）との間でデータを送受信する。

【0245】

なお、これらアクセス制御部325、326は、内部に1ブロック分のバッファメモリを有し、DATA1～4ピンを介した入出力を行う。この入出力は、論理的にはセクタを単位として行われるが、フラッシュメモリ303の内容を書き換えるときには、ブロック（32個のセクタ、16Kバイト）を単位として入出力する。具体的には、ある1個のセクタデータを書き換える場合には、フラッシュメモリ303から該当するブロックをバッファメモリに読み出し、そのブロックを一括消去するとともに、バッファメモリ中の該当セクタを書き換えた後に、そのブロックをバッファメモリからフラッシュメモリ303に書き戻す。

【0246】

暗号・復号化回路327は、プロテクト領域アクセス制御部325及び非プロテクト領域アクセス制御部326による制御の下で、マスター鍵記憶部323に格納されたマスター鍵323aを用いて暗号化及び復号化を行う回路であり、フラッシュメモリ303にデー

タを書き込む際にそのデータを暗号化して書き込み、フラッシュメモリ303からデータを読み出した際にそのデータを復号化する。これは、不正なユーザがこのフラッシュメモリカード31を分解してフラッシュメモリ303の内容を直接解析し、プロテクト領域に格納されたパスワードを盗む等の不正行為を防止するためである。

【0247】

〔69_70〕 AOBを再生する場合の通信シーケンス

図70は、フラッシュメモリカード31に接続された再生装置が、暗号鍵FileKeyを読み出して、AOBを再生する場合の通信シーケンスを示す図である。

再生装置は、フラッシュメモリカード31にマスター鍵を読み出す旨のコマンドを発行する(sc1)。コマンドが発行されると、コマンド読読部322は、マスター鍵記憶部323に記憶されている暗号化マスター鍵323bを取り出し、再生装置に引き渡す(sc2)。

【0248】

暗号化マスター鍵323bを受け取った再生装置は、自身が保持しているデバイス鍵211aを用いて暗号化マスター鍵323bを復号する(sc3)。この復号処理に用いられる復号アルゴリズムは、フラッシュメモリカード31に格納されている暗号化マスター鍵323bが生成された際に用いられた暗号アルゴリズムに対応したものである。この再生装置が有するデバイス鍵211aが予定されたもの(正規のもの)であれば、この復号によってマスター鍵は正常に復元されることとなる。

【0249】

マスター鍵を得た再生装置は、フラッシュメモリカード31にメディアIDを読み出す旨の専用コマンドをフラッシュメモリカード31に発行する(sc4)。システム領域アクセス制御部324は、フラッシュメモリカード31のROM304に記憶されているメディアIDを取り出し、再生装置に引き渡す(sc5)。暗号・復号化回路327は、復元により得られた上記マスター鍵を用いて、取り出されたメディアIDを暗号化する(sc6)。ここでの暗号アルゴリズムは、フラッシュメモリカード31に格納されているセキュアメディアID343が生成された際に用いられた暗号アルゴリズムと同一である。従って、この暗号化によって、フラッシュメモリカード31が有するセキュアメディアID343と同一のセキュアメディアIDが得られる。

【0250】

同一セキュアメディアIDを得ることに成功した再生装置は、フラッシュメモリカード31における認証部321との相互認証を行なう(sc7)。その結果、いずれの機器においても、相手側機器の認証に成功したか否かを示す(OK/NG)情報と、その認証結果に依存して定まる時変の鍵であるセキュア鍵とを両者は享有することとなる。

【0251】

相互認証に成功した再生装置は、フラッシュメモリカード31のプロテクト領域にアクセスするためのコマンドを生成する。例えばプロテクト領域からデータを読み出す場合であれば、そのコマンド「SecureRead address count」のパラメータ(24ビット長のアドレス「address」と8ビット長のカウンタ「count」)をセキュア鍵で暗号化し(sc8)、得られた暗号化パラメータと、そのコマンドのタグ(コマンドの種類「SecureRead」を示す6ビット長のコード)とを連結することにより暗号化コマンドを生成して(sc9)、フラッシュメモリカード31に送る(sc10)。

【0252】

暗号化コマンドを受け取ったフラッシュメモリカード31は、そのタグからコマンドの種類を判定する(sc11)。ここでは、プロテクト領域からの読出コマンド「SecureRead」と判定する。

読出コマンドであると判定した場合、暗号・復号化回路327は、そのコマンドに含まれていたパラメータを、相互認証で得られたセキュア鍵を用いて(sc12)復号する(sc13)。ここでの復号に用いられるアルゴリズムは、再生装置において暗号化コマンド

を生成する際に用いられた暗号アルゴリズムに対応するので、相互認証が成功していれば、即ち、双方の機器で用いられるセキュア鍵が一致していれば、この復号によって得られるパラメータは、再生装置で用いられた元のパラメータに等しくなる。

【0253】

正当なパラメータを含むコマンドを得たプロテクト領域アクセス制御部325は、その正当なパラメータによって特定されるセクタをアクセスして、そこに格納された暗号鍵FileKeyをプロテクト領域から読み出す。暗号・復号化回路327は、相互認証により得られたセキュア鍵を用いて(sc14)、プロテクト領域のAOBSA1.KEYに格納されている暗号鍵FileKeyを暗号化する(sc15)。暗号・復号化回路327による暗号化が行われると、プロテクト領域アクセス制御部325は、プロテクト領域のAOBSA1.KEYに格納されている暗号鍵FileKeyを再生装置に送信して引き渡す(sc16)。

【0254】

再生装置は、送られてきた暗号鍵FileKeyを、相互認証で得られたセキュア鍵を用いて(sc17)、復号する(sc18)。ここでの復号アルゴリズムは、フラッシュメモリカード31において暗号鍵FileKeyの暗号化に用いられたアルゴリズムに対応するので、相互認証が成功していれば、即ち、双方の機器で用いられるセキュア鍵が一致していれば、この復号により、元の暗号鍵FileKeyを得ることができる(sc19)。その後、得られた暗号鍵FileKeyをマスター鍵323aとメディアIDで復号化し、暗号鍵FileKeyを抽出する(sc20)。

【0255】

暗号鍵FileKeyが得られ、非プロテクト領域からこの暗号鍵FileKeyに対応するAOBが読み出されると(sc21)、AOBをこの暗号鍵FileKeyを用いて復号しながら音楽を再生していく。

【69_70_71】 相互認証における詳細な通信シーケンス

図71は、図70に示された相互認証における詳細な手順を示す通信シーケンス図である。ここでは、フラッシュメモリカード31と再生装置は、チャレンジ・レスポンス型の相互認証を行う。

【0256】

フラッシュメモリカード31における認証部321は、再生装置の正当性を検証するために、乱数を生成し(sc30)、それをチャレンジデータとして再生装置に送る(sc50)。再生装置は、自己の正当性を証明するために、そのチャレンジデータを暗号化し(sc31)、レスポンスデータとしてフラッシュメモリカード31における認証部321に返す(sc32)。フラッシュメモリカード31における認証部321は、チャレンジデータとして送った乱数を暗号化し(sc33)、そのレスポンスデータと、暗号化チャレンジデータとを比較する(sc34)。一致している場合には、再生装置の認証に成功した(OK)と認識し、その再生装置から送られてくるプロテクト領域へのアクセスコマンドを受け付ける。一方、比較の結果、一致しなかった場合には、認証に成功しなかった(NG)と認識し、もし、その後に再生装置からプロテクト領域へのアクセスコマンドが送られてきたとしても、その実行を拒絶する。

【0257】

同様に、再生装置は、フラッシュメモリカード31の正当性を検証するために、上記認証と同様のやりとりを行う。つまり、乱数を生成し(sc40)、それをチャレンジデータとしてフラッシュメモリカード31における認証部321に送る(sc51)。認証部321は、自己の正当性を証明するために、そのチャレンジデータを暗号化し(sc41)、レスポンスデータとして再生装置に返す。再生装置は、チャレンジデータとして送った乱数を暗号化し(sc43)、その結果得られる暗号化チャレンジデータと、そのレスポンスデータとを比較し(sc44)、一致している場合には、フラッシュメモリカード31の認証に成功した(OK)と認識し、そのフラッシュメモリカード31のプロテクト領域へのアクセスを行う。一方、比較の結果、一致しなかった場合には、認証に成功し

なかった(NG)と認識し、そのフラッシュメモリカード31のプロテクト領域へのアクセスは断念する。

【0258】

なお、これら相互認証における暗号化アルゴリズムは、フラッシュメモリカード31及び再生装置が正当な機器である限り、全て同一である。また、フラッシュメモリカード31及び再生装置は、それぞれの認証及び証明において生成した暗号化チャレンジデータとレスポンスデータとを排他的論理和演算を行い(sc 45, 46)、得られた結果をセキュア鍵として、フラッシュメモリカード31のプロテクト領域へのアクセスのために用いる。そうすることで、フラッシュメモリカード31と、これに接続された機器との相互認証に成功した場合にのみ共通となり、かつ、時変のセキュア鍵を共有し合うことが可能となり、これによって、プロテクト領域にアクセスする条件として相互認証に成功していることが条件とされることになる。

【0259】

また、セキュア鍵の生成方法として、暗号化チャレンジデータとレスポンスデータとセキュアメディアIDとの排他的論理和をとることもよい。

以上のように本実施形態によれば、これにより、著作権保護に関わるデータをプロテクト領域に格納し、そうでないデータを非プロテクト領域に格納することで、デジタル著作物と非著作物とを混在させて使用することができ、両方の用途を兼ね備えた半導体メモリカードが実現される。

【0260】

【発明の効果】

本発明に係る半導体メモリカードは、プロテクト領域と非プロテクト領域とを備える半導体メモリカードであって、プロテクト領域には、接続される機器と半導体メモリカードの間で互いの正当性が認証された場合のみ、当該機器によりアクセスできる領域であるとともに、複数の暗号鍵を所定の順序に配列してなる暗号鍵列が格納され、非プロテクト領域には、複数の暗号化されたオーディオオブジェクトと、管理情報が格納され、各オーディオオブジェクトは、固有識別情報を有し、再生すべき有効部分のみからなるものと、有効部分と共に、再生不要な無効部分をその先端及び／又は終端に含むものがあり、各暗号鍵は、固有識別情報によって各オーディオオブジェクトと対応付けられるとともに、対応するオーディオオブジェクトを復号化し、管理情報は、属性情報と、ブロック情報と、リンク情報と、プレイリストを含み、属性情報は、各オーディオオブジェクトが、オーディオトラックの先頭部分、中間部分、終端部分、全体部分のいずれであるかを示し、ブロック情報は、各オーディオオブジェクトの有効部分の開始位置を示すオフセットと、当該オフセットからの有効部分のデータ長とを示し、リンク情報は、オーディオトラックの先頭部分又は中間部分を構成するオーディオオブジェクトについて、それらに後続される中間部分又は終端部分との接続関係を有するオーディオオブジェクトを示し、プレイリストは、オーディオトラックの再生順序を示すとともに、各オーディオトラックにおけるオーディオオブジェクトの再生順序を示している。

【0261】

複数のオーディオオブジェクトは、複数の暗号鍵にて暗号化することが可能であるので、1つのオーディオオブジェクトを暗号化に用いられた暗号鍵が解読され、暴露されたとしても、その解読によって復号できるそのオーディオオブジェクト唯1つだけであり、他のオーディオオブジェクトには何の影響も及ばないので、暗号鍵が暴露された場合の損失を最小限に抑える事ができる。

【0262】

暗号化された複数のオーディオオブジェクトをどのようなオーディオトラックとして管理するかは、属性情報に示されているので、例えば2つのオーディオオブジェクトが、2つの独立したオーディオトラックとして管理されている場合、これら2つのオーディオオブジェクトにおける属性情報を、オーディオトラックの先頭部分と、オーディオトラックの終端部分とに変更することにより、2つのオーディオオブジェクトを1つのオーディオ

トラックに統合することができる。属性情報変更によりオーディオトラックの統合編集が行なえるので、オーディオオブジェクトの暗号化をむやみに解除することなく、統合編集を高速に行うことができる。

【0263】

オーディオフレームの前方に無効部分が存在する場合に、その無効部分のデータ長がどれだけであるか、有効部分のデータ長がどれだけであるかは、ブロック情報により設定されるので、格納されている音楽が、エアチェックして録音された音楽であり、その音楽のイントロの部分にディスクジョッキーの音声が混じっている場合、ブロック情報におけるデータオフセットを設定することにより、この不要音声をオーディオオブジェクトから除外して再生させないようにすることができる。ブロック情報の設定により、不要音声を再生させないように設定することが可能なので、オーディオオブジェクトの一部を削除するという編集がオーディオオブジェクトの暗号化を解除することなく、高速に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】フラッシュメモ리카ード31を上面から見た場合の形状を示す図である。

【図2】フラッシュメモ리카ード31をその下面から見た場合の形状を示す図である。

【図3】本実施形態に係るフラッシュメモ리카ード31の階層構造を示す図である。

【図4】(a)フラッシュメモ리카ード31の物理層に設けられたシステム領域と、プロテクト領域と、ユーザデータ領域の構成を示す図である。

(b)ファイルシステム層におけるプロテクト領域及びユーザデータ領域の構成を示す図である。

【図5】ファイルシステム層における構成の詳細を示す図である。

【図6】AOB001. SA1をクラスタサイズに合わせて5つに分割し、各分割部分を、クラスタ003, 004, 005, 00A, 00Cに格納する状態を想定した図である。

【図7】AOB001. SA1が複数のクラスタに記録されている場合のディレクトリエントリー及びファイルアロケーションテーブルについての設定例を示す図である。

【図8】(a)(b)応用層におけるこれら2つのデータを格納する場合、ファイルシステム層においてユーザデータ領域及びプロテクト領域には、どのようなディレクトリが構成され、どのようなファイルが当該ディレクトリの配下に作成されるかを示す図である。

【図9】SD_Audioディレクトリの下にあるAOBSA1. KEYと、AOBファイルとの対応を示す図である。

【図10】AOBファイルのデータ構成を階層的に示す図である。

【図11】(a)ISO/IEC13818-7に記述されているパラメータを表形式に示す図である。

(b)MPEG-Layer3(MP3)方式にて符号化する際に使用すべきパラメータを表形式に示す図である。

(c)Windows(登録商標)Media Audio(WMA)方式にて符号化する際に使用すべきパラメータを表形式に示す図である。

【図12】AOB_FRAMEの構成の詳細を示す図である。

【図13】3つのAOB_FRAMEにおいて、それぞれのAOB_FRAMEにおけるオーディオデータのバイト長がどのように設定されるかを示す図である。

【図14】sampling_frequencyと、AOB_ELEMENTに含まれるAOB_FRAME数との対応を示す図である。

【図15】AOB_ELEMENTの時間長及びAOB_FRAMEの時間長の一例を示す図である。

【図16】AOBファイルに収録されている各AOB、AOB_BLOCKが連続して再生されることにより、どのような再生内容が再生されるかを示す図である。

【図17】第1実施形態におけるPlaylistmanager及びTrackManagerの構成を段階的に詳細化した図である。

【図18】PlayListManager及びTrackManagerのサイズを示す図である。

【図19】図17に示したTKIと、図16に示したAOBファイル及びAOBとの相互関係を示す図である。

【図20】図17に示したTKTMSRTの詳細なデータ構造を示す図である。

【図21】TKTMSRTについての一例を示す図である。

【図22】TKGIの詳細構成を示す図である。

【図23】(a)(b)BITの詳細構成を示す図である。

(c)TIME_LENGTHフィールドのデータフォーマットを示す図である。

【図24】AOB_ELEMENT#1～#4からなるAOBが格納されているクラスタ007～クラスタ00Eを示す図である。

【図25】AOB内の任意のAOB_ELEMENT#yにおけるAOB_FRAME#xから順方向サーチ再生を行う場合、次に再生すべきAOB_FRAME#x+1をどのように設定するかを示す図である。

【図26】(a)(b)任意の再生開始時刻が指定された場合、その指定時刻に対応するAOB、AOB_ELEMENT、AOB_FRAMEをどのように特定するかを示す図である。

【図27】(a)(b)トラックを削除する場合を想定した図である。

【図28】(a)トラックの削除が複数回行われた後のTrackManagerを示す図である。

(b)『Unused』のTKIが存在しており、ここに新たなTKI、AOBファイルを書き込む場合、その書き込みがどのように行われるかを示す図である。

【図29】(a)(b)2つのトラックを統合する場合にTKIがどのように設定されるかを示す図である。

【図30】(a)Type1のAOBを示す図である。

(b)Type2のAOBを示す図である。

【図31】(a)Type1+Type2+Type2+Type1の組み合わせで、複数トラックを1つに統合する場合を示す図である。

(b)Type1+Type2+Type2+Type2+Type1の組み合わせで、複数トラックを1つに統合する場合を示す図である。

【図32】(a)先行するトラックの終端にType1のAOBが配され、後続するトラックの先頭にType1のAOBが配されている配置パターンを示す図である。

(b)先行するトラックの終端にType1のAOBが配され、後続するトラックの先頭にType2のAOBが配されている配置パターンを示す図である。

(c)先行するトラックの終端にType1、Type2順でAOBが配され、後続するトラックの先頭にType1のAOBが配されている配置パターンを示す図である。

(d)先行するトラックの終端にType1、Type2順でAOBが配され、後続するトラックの先頭に、Type2、Type1のAOBが配されている配置パターンを示す図である。

(e)先行するトラックの終端にType2、Type2のAOBが配され、後続するトラックの先頭にType1のAOBが配されている配置パターンを示す図である。

【図33】(a)(b)1つのトラックを2つのトラックに分割する場合を想定した図である。

【図34】(a)(b)分割前後において、AOB003、SA1が属するSD_AudioディレクトリについてのSD_Audioディレクトリエントリがどのように記述されているかを示す図である。

【図35】(a)AOBをAOB_ELEMENT#2の途中部分で分割する場合を想定した図である。

(b)AOB_ELEMENT#2の途中部分でAOBが分割されて、AOB_1、AOB_2という2つのAOBが得られた状態を示す図である。

【図36】図35に示したようにAOBが分割された場合に、BITがどのように設定されるかを示す図である。

【図37】分割の前後でBITがどのように変化するかを具体的に示す図である。

【図38】分割の前後でTKTMSRTがどのように変化するかを具体的に示す図である。

【図39】(a) DPL_TK_SRPのフォーマットを示す図である。

(b) PL_TK_SRPのフォーマットを示す図である。

【図40】DefaultPlaylist情報、TKI、AOBファイルの相互関係を示す図である。

【図41】DefaultPlaylist、Playlist情報の設定例を、図40と同様の表記で示した図である。

【図42】図40と同じ表記法を用いてDPL_TK_SRPとTKIとの対応を示す図である。

【図43】(a) (b)トラックの順序を入れ替える場合を想定した図である。

【図44】(a) (b) 図40に示したDefaultPlaylistのうち、DPL_TK_SRP#2及びTKI#2を削除する場合にDefaultPlaylist、TrackManager、AOBファイルがどのように更新されるかを示す図である。

【図45】(a) (b) 『Unused』のTKIと、DPL_TK_SRPとが存在しており、ここに新たなTKI、DPL_TK_SRPを書き込む場合、その書き込みがどのように行われるかを示す図である。

【図46】(a) (b)トラックの統合を行う場合を想定した図である。

【図47】(a) (b)トラックの分割を行う場合を想定した図である。

【図48】本実施形態に係るフラッシュメモリカード31についての携帯型の再生装置を示す図である。

【図49】プレイリストの選択が行われる際の液晶ディスプレイの表示内容の一例を示す図である。

【図50】(a)～(e)トラックの選択が行われる際の液晶ディスプレイの表示内容の一例を示す図である。

【図51】(a)～(c)ジョグダイヤルの操作例を示す図である。

【図52】再生装置の内部構成を示す図である。

【図53】ダブルバッファ15におけるデータ入出力がどのように行われるかを示す図である。

【図54】(a) (b)リングポインタを用いた巡回式の領域確保がどのように行われるかを示す図である。

【図55】AOBファイル読み出し処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図56】AOB_FRAME出力処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図57】AOB_FRAME出力処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図58】AOB_FRAME出力処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図59】(a)～(d)液晶ディスプレイ5の時刻表示枠に表示される再生経過時刻が、変数Play_Timeの更新したが、増加してゆく様子を示す図である。

【図60】順方向サーチ再生処理時におけるCPU10の処理手順を示すフローチャートである。

【図61】(a)～(d)順方向サーチ再生時において、再生経過時刻がインクリメントされてゆく様子を示す図である。

【図62】(a)～(b)タイムサーチ機能が行われる場合の具体例を示す図である。

【図63】編集制御プログラムの処理手順を示すフローチャートである。

【図64】編集制御プログラムの処理手順を示すフローチャートである。

【図65】編集制御プログラムの処理手順を示すフローチャートである。

【図66】フラッシュメモリカード31の記録装置の一例を示す図である。

【図67】記録装置のハードウェア構成を示す図である。

【図68】記録処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図69】フラッシュメモリカード31のハードウェア構成を示す図である。

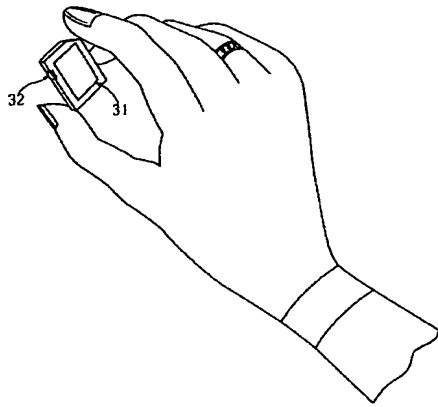
【図70】フラッシュメモリカード31に接続された再生装置が、暗号鍵FileKeyを読み出して、AOBを再生する場合の通信シーケンスを示す図である。

【図71】図70に示された相互認証における詳細な手順を示す通信シーケンス図である。

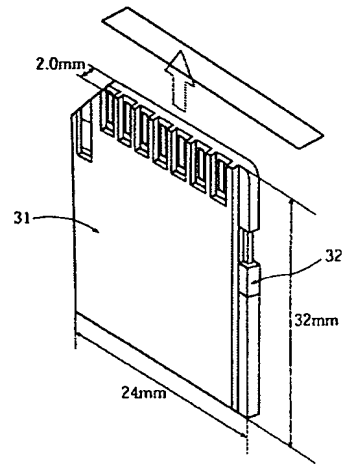
【符号の説明】

- 1 カードコネクタ
- 2 ユーザインターフェイス部
- 3 RAM
- 4 ROM
- 5 液晶ディスプレイ
- 6 LCDドライバ
- 7 デ・スクランブラ
- 8 AACデコーダ
- 9 A/Dコンバータ
- 11 DPLI常駐領域
- 12 PLI格納領域
- 13 TKI格納領域
- 14 FileKey格納領域
- 15 ダブルバッファ
- 21 カードコネクタ
- 22 RAM
- 23 固定ディスク装置
- 24 コンバータ
- 24 A/DステップS
- 25 AACエンコーダ
- 26 スクランブル部
- 27 モデム装置
- 28 CPU
- 29 キーボード
- 30 ディスプレイ
- 31 フラッシュメモリカード
- 32 プロテクトスイッチ
- 211 デバイス鍵
- 303 フラッシュメモリ
- 321 認証部
- 322 コマンド解読部
- 323 マスター鍵
- 324 システム領域アクセス制御部
- 325 プロテクト領域アクセス制御部
- 326 非プロテクト領域アクセス制御部
- 327 復号化回路

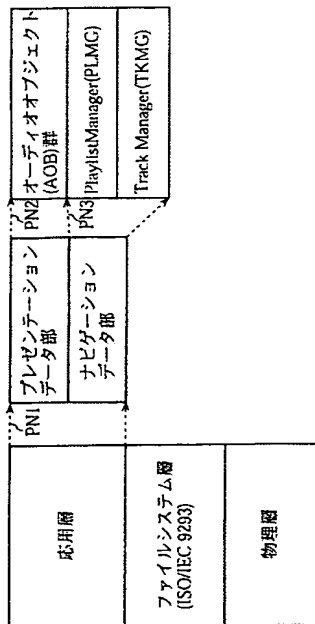
【図1】



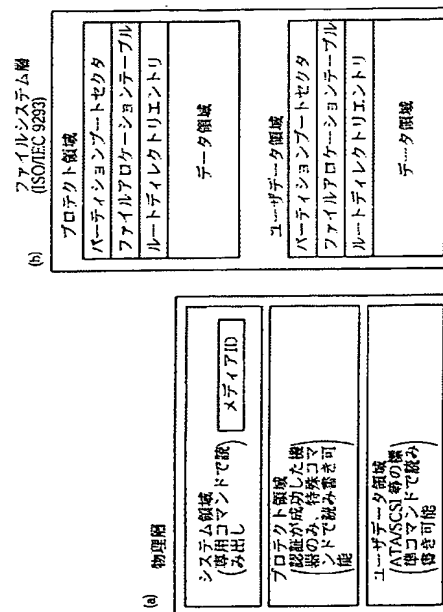
【図2】



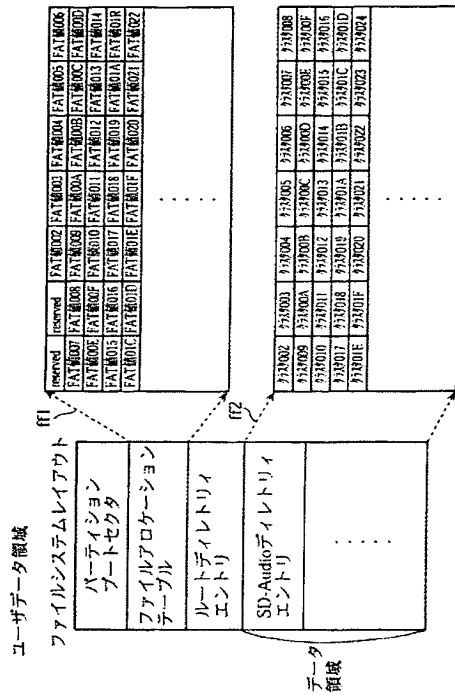
【図3】



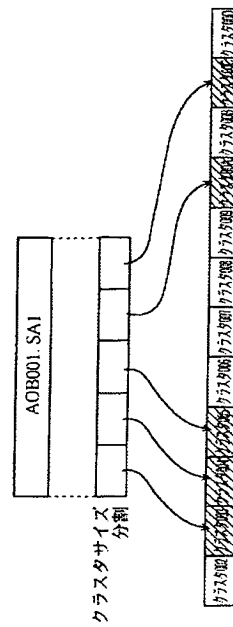
【図4】



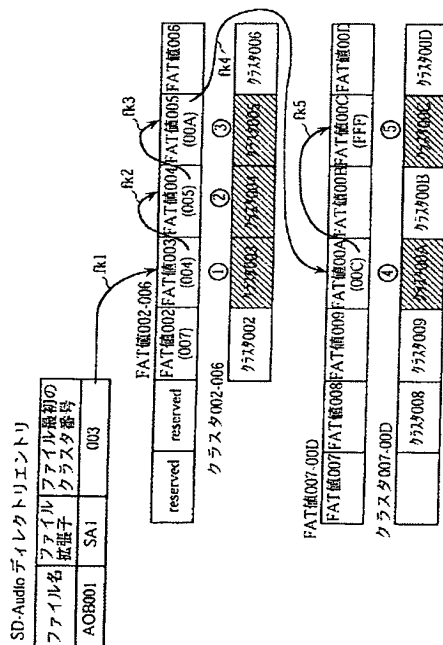
【図5】



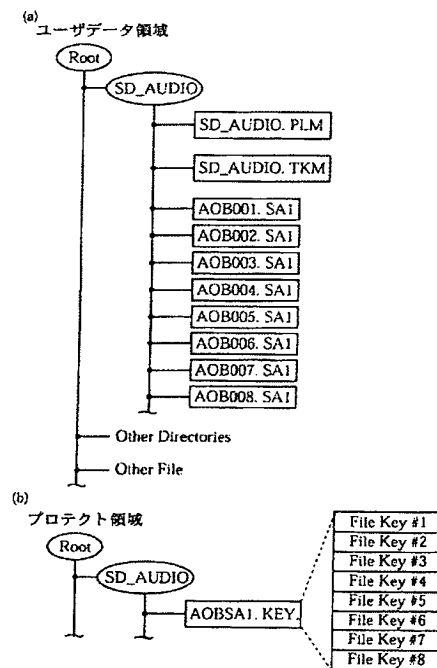
【図6】



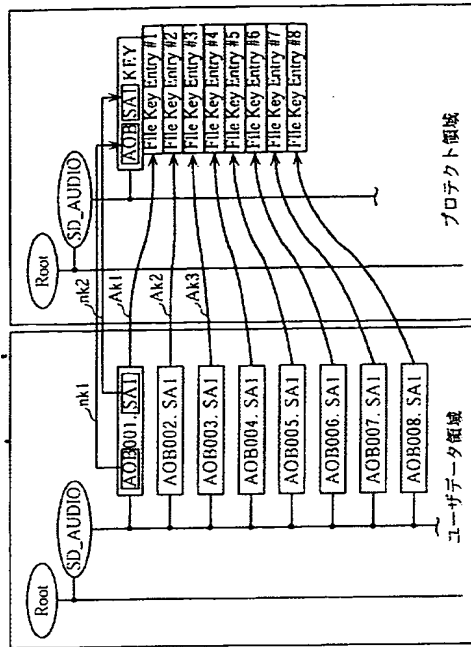
【図7】



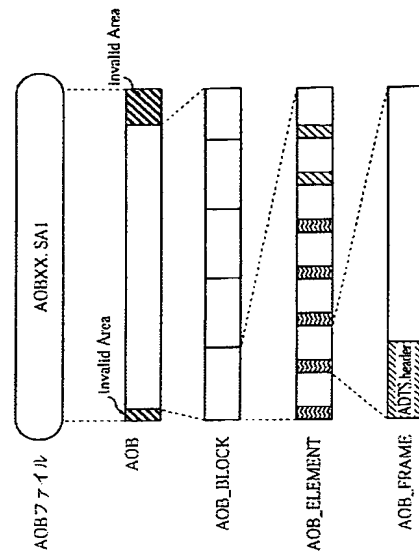
【図8】



【図9】



【図10】



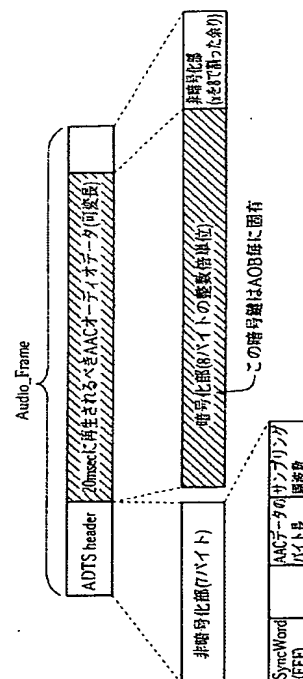
【図11】

(a) MPEG2-AAC format	
format	Audio Data Transport Stream (ADTS)
profile	Low Complexity (LC) profile (mandatory)
bitrate per channel**	between 10kbit/s (minimum) and 72kbit/s (max.) Other bitrates are optional.
sampling frequency	48 kHz (mandatory) 44.1 kHz (mandatory) 32 kHz (mandatory) 24 kHz (mandatory) 22.05 kHz (mandatory) 16 kHz (mandatory)
channel configuration	single channel element (mandatory) channel pair element (mandatory)
number of data blocks in frame	1 header, 1 raw data block (mandatory)

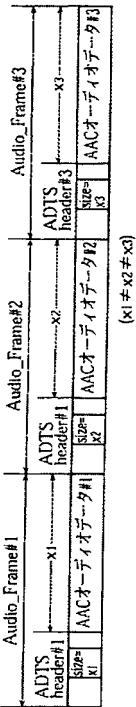
(b) MPEG layer 3 format	
format	MPEG-1 layer 3 MPEG-2 layer 3 low sampling frequency
bitrate per channel**	MPEG 1: between 10kbit/s and 90kbit/s MPEG 2 LSF: between 15kbit/s and 80kbit/s Other bitrates and variable bitrate are optional. Bitrate index "0000" i.e. "free format" is not supported.
sampling frequency	48 kHz 44.1 kHz 32 kHz 24 kHz 22.05 kHz 16 kHz
mode	stereo joint stereo single channel

(c) Windows Media Audio format	
format	Windows Media Audio format
bitrate per channel**	between 8kbit/s and 80kbit/s Other bitrates are optional.
sampling frequency	48 kHz 44.1 kHz 32 kHz 22.05 kHz 16 kHz
mode	monaural stereo

【図12】



【図13】

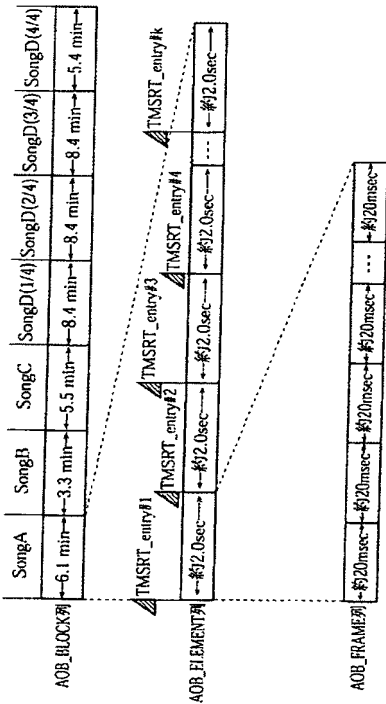


【図14】

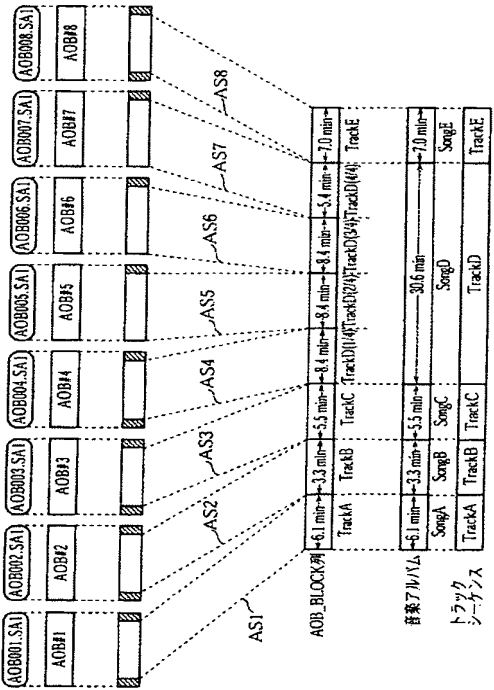
sampling frequency	FNs_Middle_TMSRTE		
	AAC	MPEGlayer3	WMA
48kHz	47*N	42*N	x x x
44.1kHz	43*N	38*N	x x x
32kHz	32*N	28*N	x x x
24kHz	24*N	42*N	x x x
22.05kHz	22*N	38*N	x x x
16kHz	16*N	28*N	x x x

※ Nは、AOB_ELEMENTの再生期間TIME_LENGTHを
1/1000の時間精度で現した数

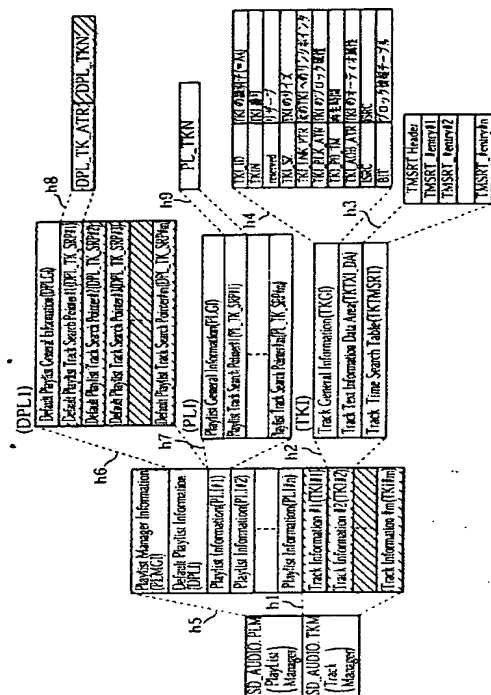
【図15】



【図16】



【図17】

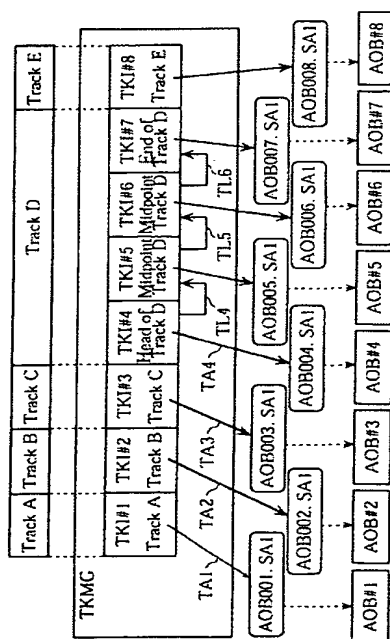


【図18】

(PLMG)	
Playlist Manager Information(PLMGI)	固定長 (2.5KByte)
Default Playlist Information(DPLI)	
Playlist Information #1(PLI#1)	固定長 (512Byte)
⋮	
⋮	
Playlist Information #n(PLI#n) _(1 ≤ n ≤ 99)	固定長 (512Byte)
Track Information #1(TKI#1)	固定長 (1024Byte)
⋮	
⋮	
Track Information #m(TKI#m) _(1 ≤ m ≤ 999)	固定長 (1024Byte)

 $(1 \leq m \leq 999)$

【図19】

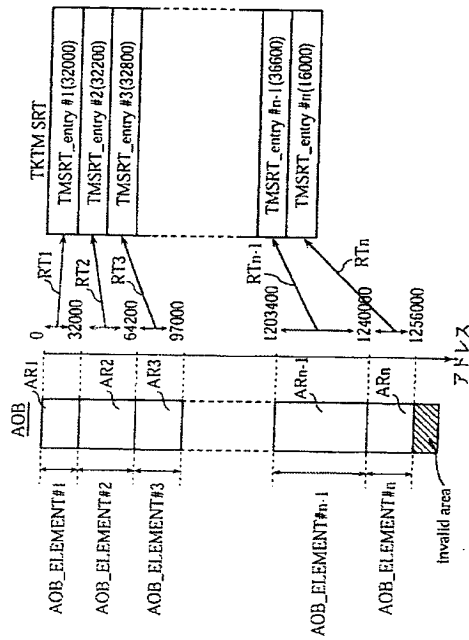


【図20】

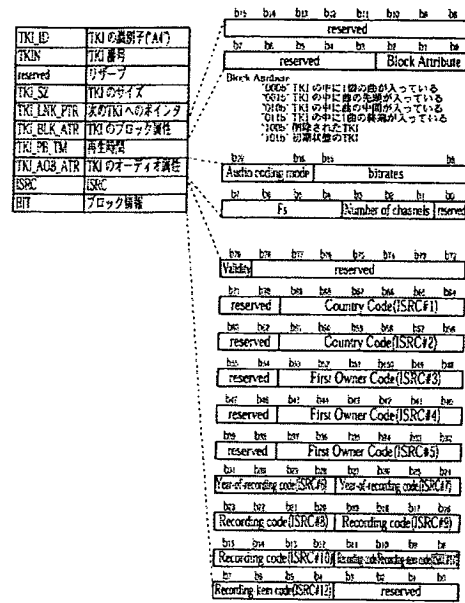
(記述欄)	
相対バイト位置	フィールド名
0 to 1	TMSRT ID
2 to 3	reserved
4 to 7	Total TMSRT_entry Number
計	
TMSRT_header	バイト数
	2バイト
TMSRT_entry #0	TMSRT の識別子
	リザーブ
	2バイト
TMSRT_entry #1	TMSRT_entry の総数
	4バイト
	8バイト
.....	
TMSRT_entry #n	

(記述欄)	
相対バイト位置	フィールド名
0 to 3	TMSRT_ENT
計	
TMSRT_entry #n	バイト数
	2 Byte × 252
	#504バイト

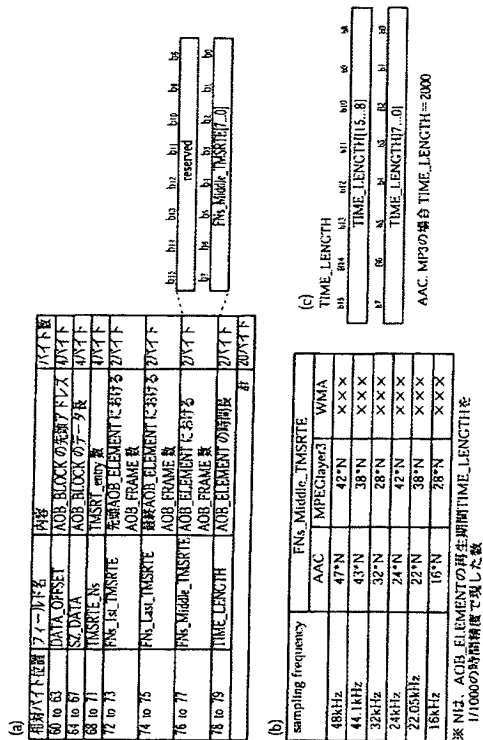
【図21】



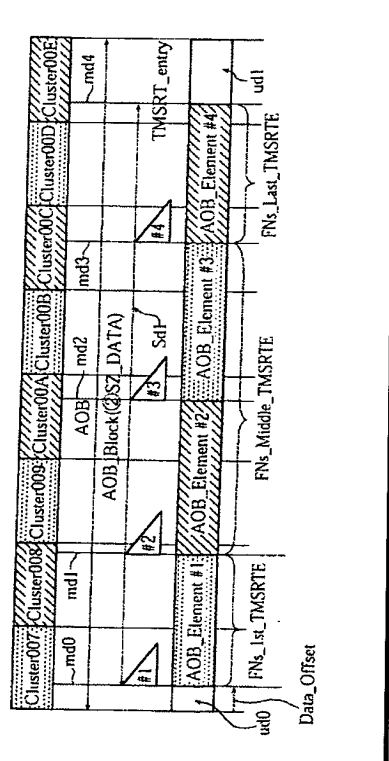
【図22】



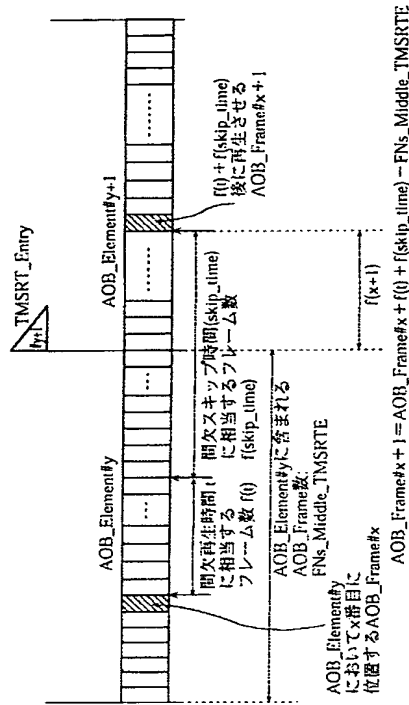
【図23】



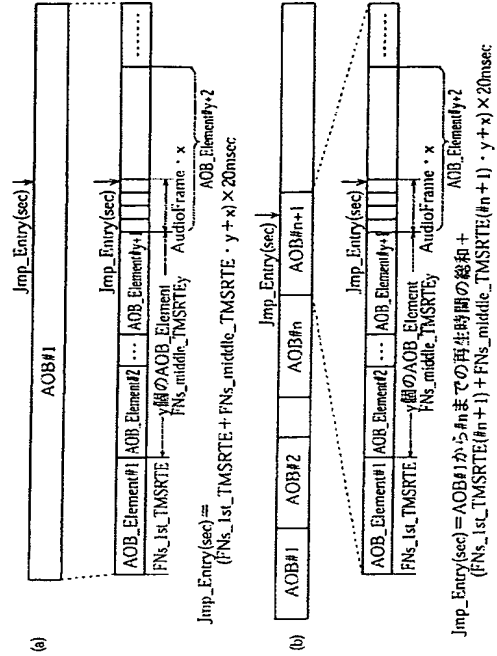
【図24】



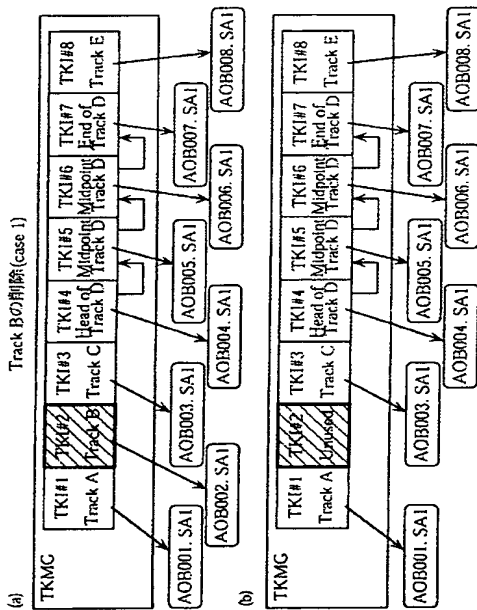
【図25】



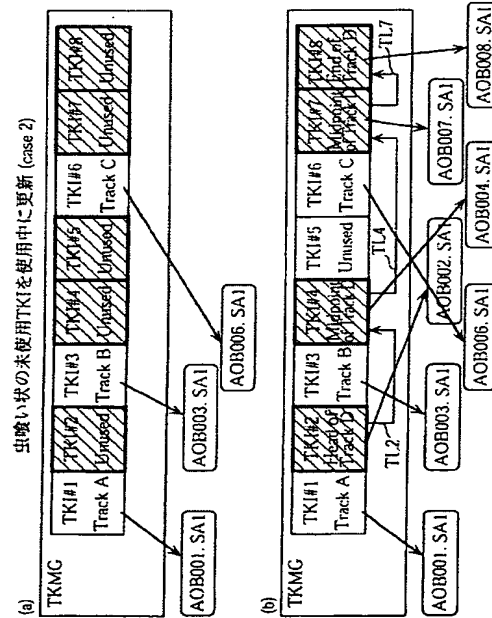
【図26】



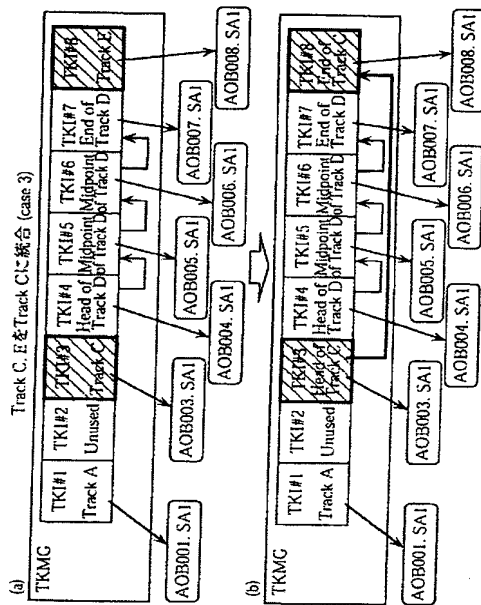
【図27】



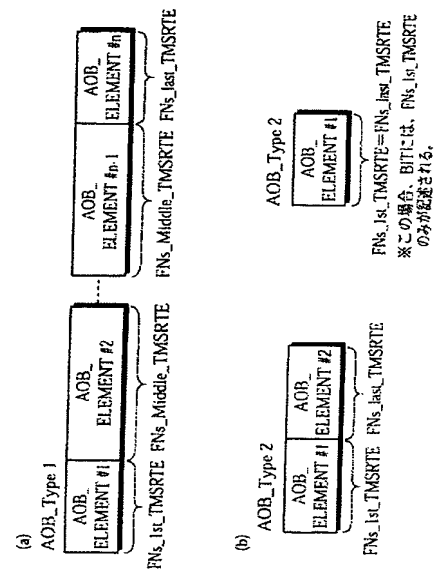
【図28】



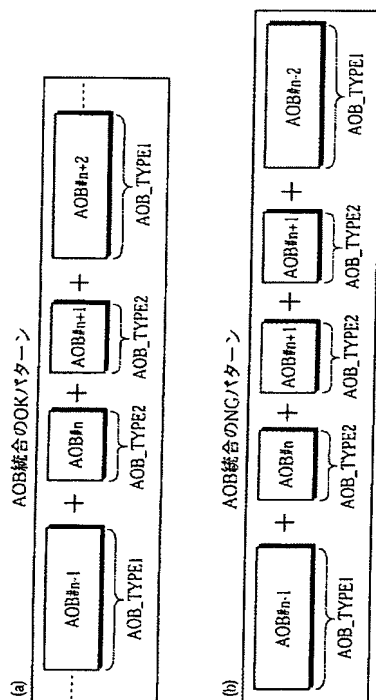
【図29】



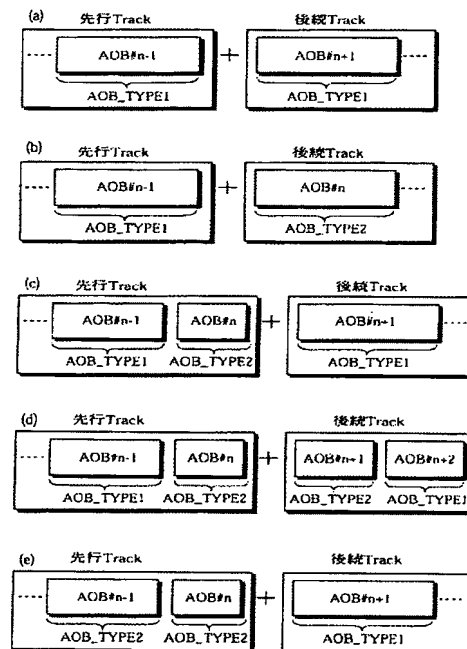
【図30】



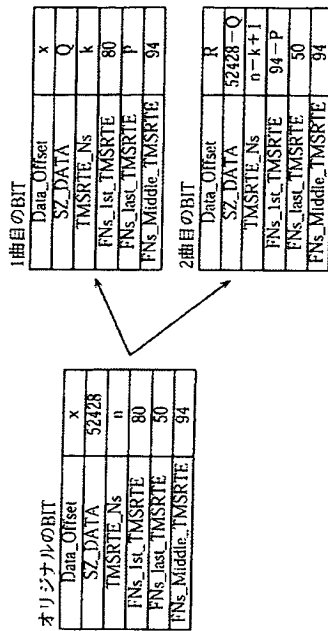
【図31】



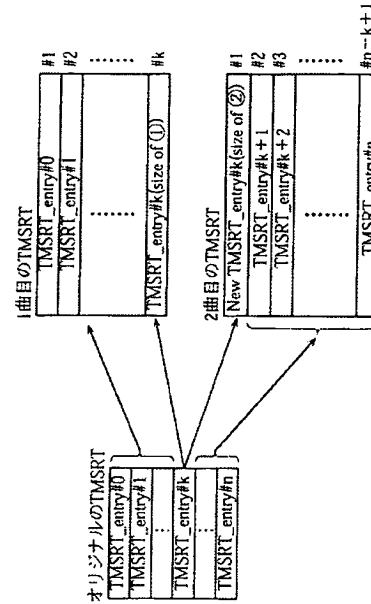
【図32】



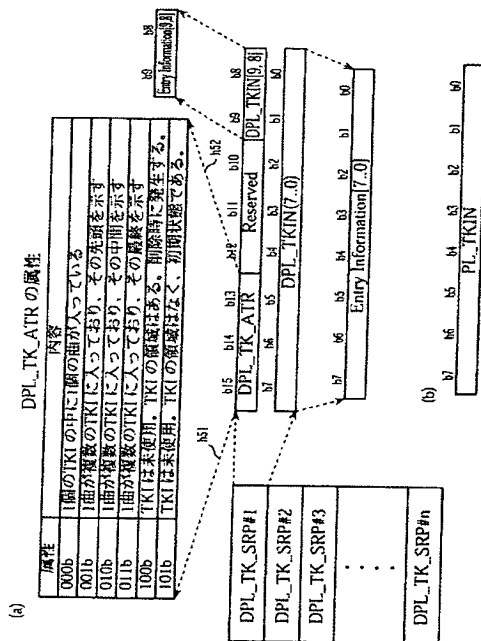
【図37】



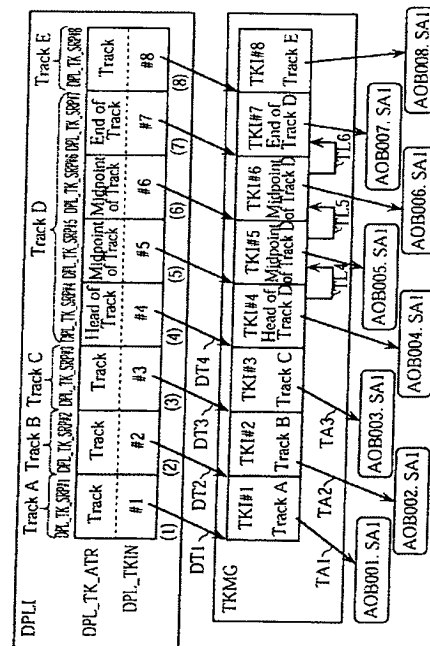
【図38】



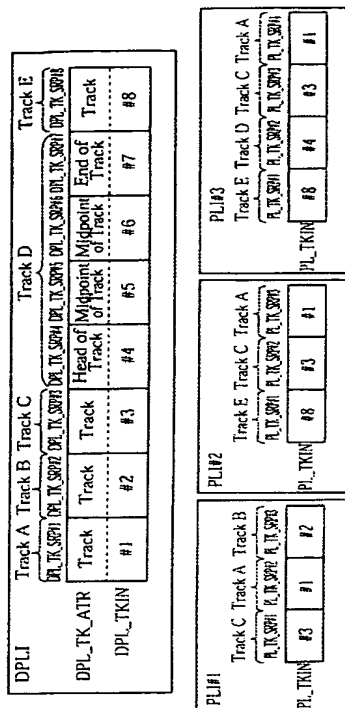
【図39】



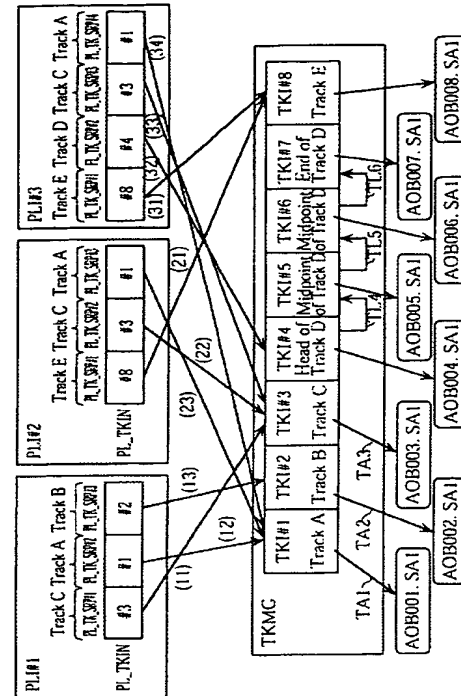
【図40】



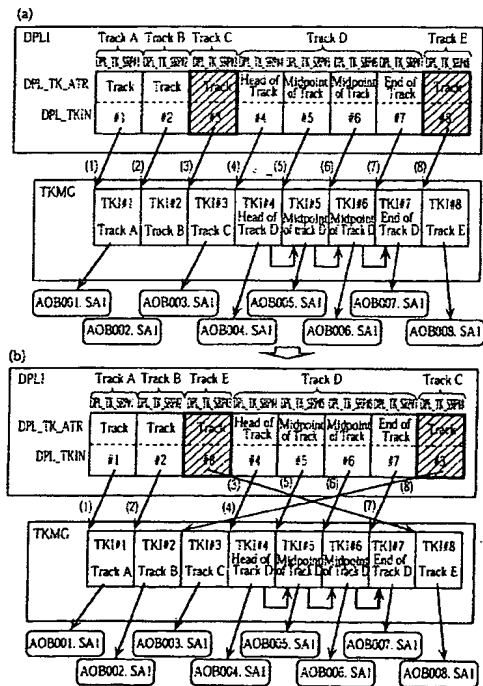
【図41】



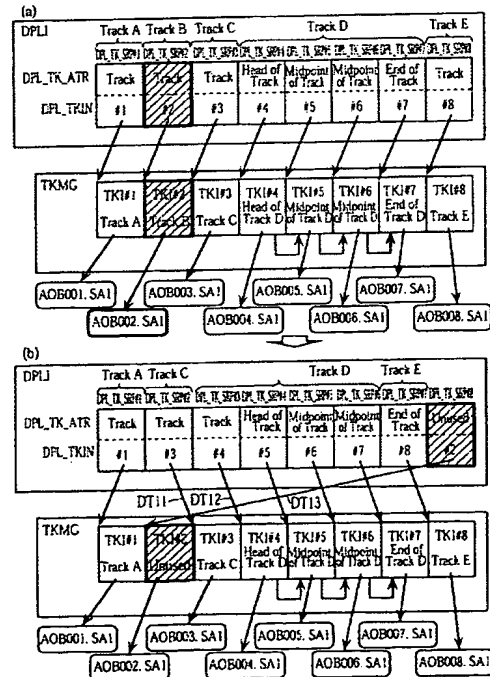
【図42】



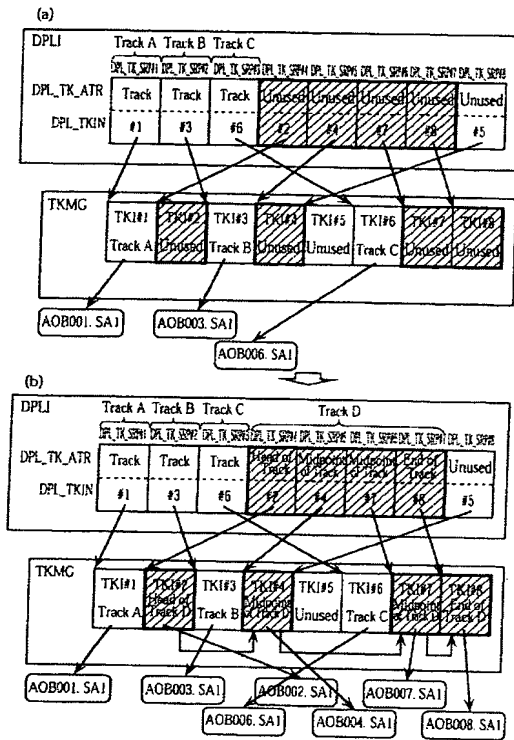
【図43】



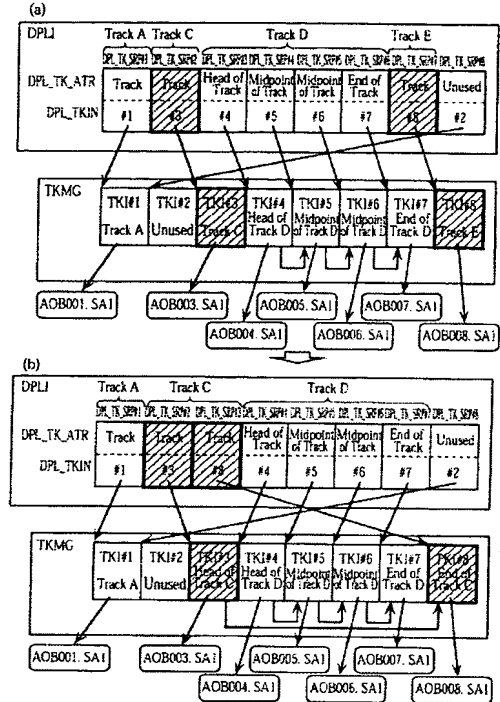
【図44】



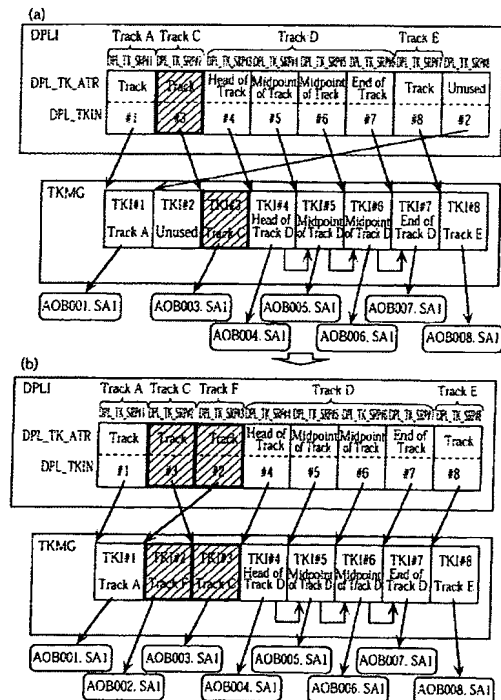
【図45】



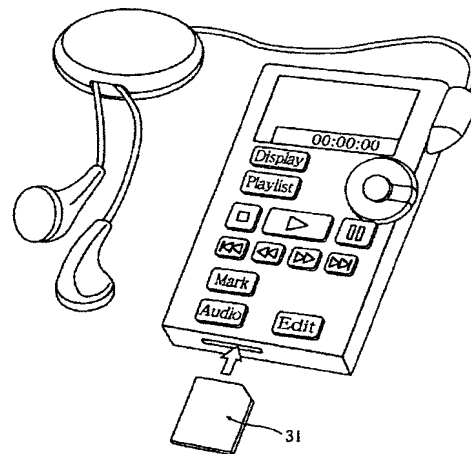
【図46】



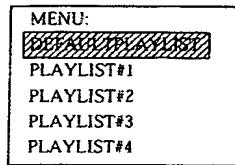
【図47】



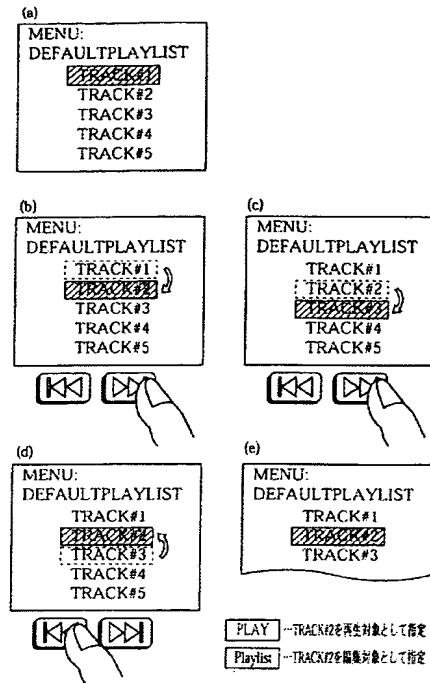
【図48】



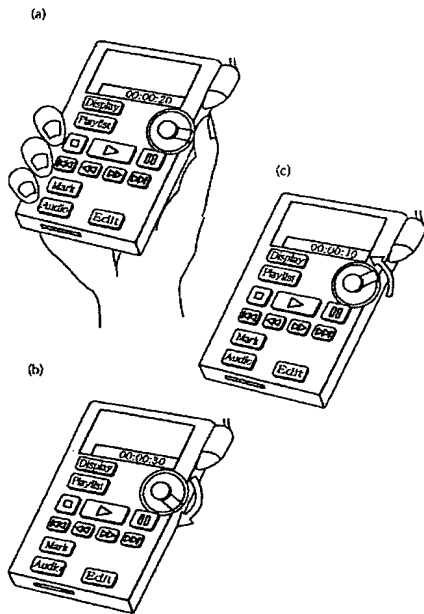
【図49】



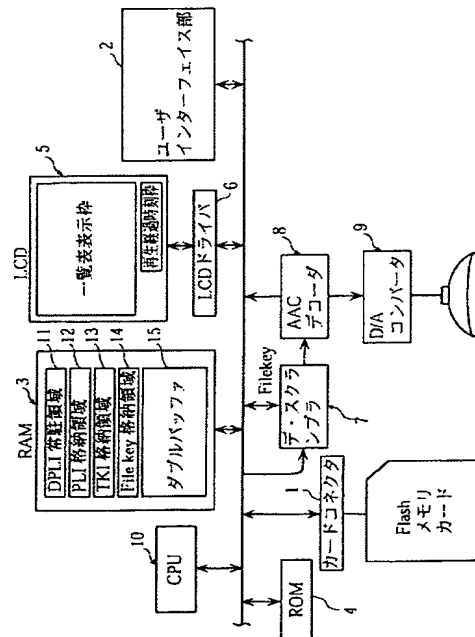
【図50】



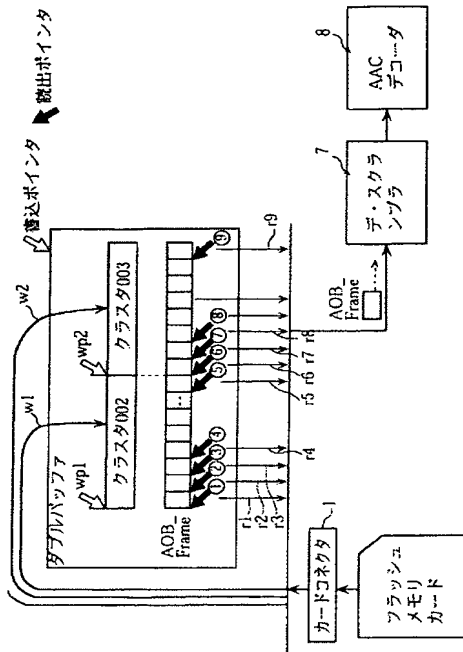
【図51】



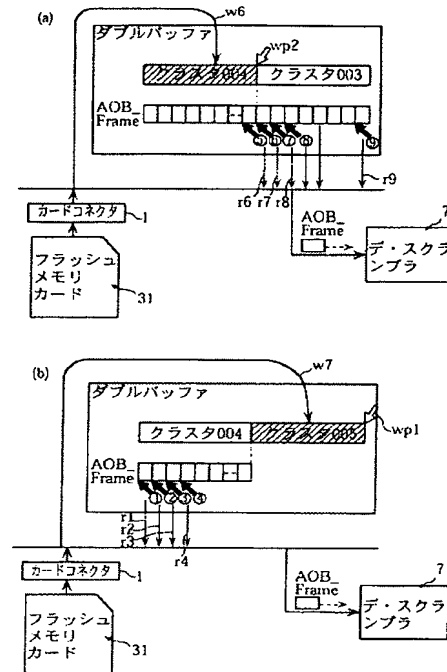
【図52】



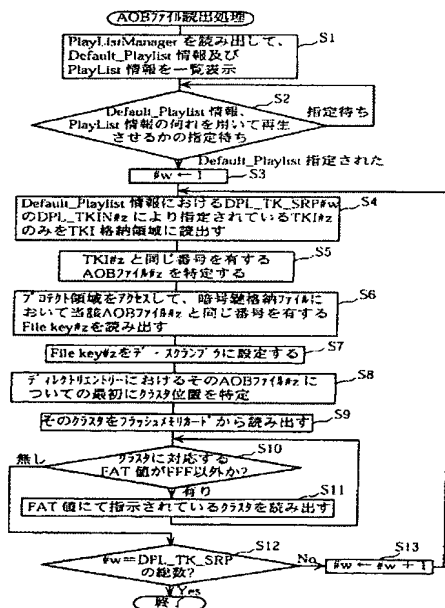
【図53】



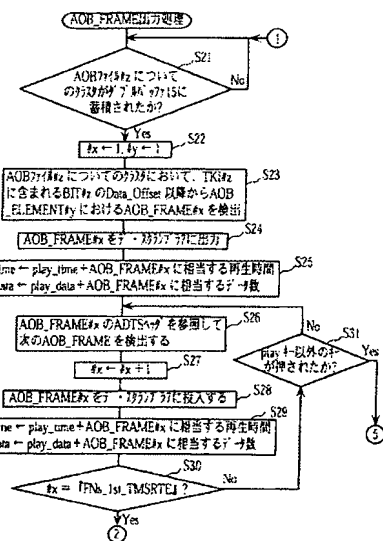
【図54】



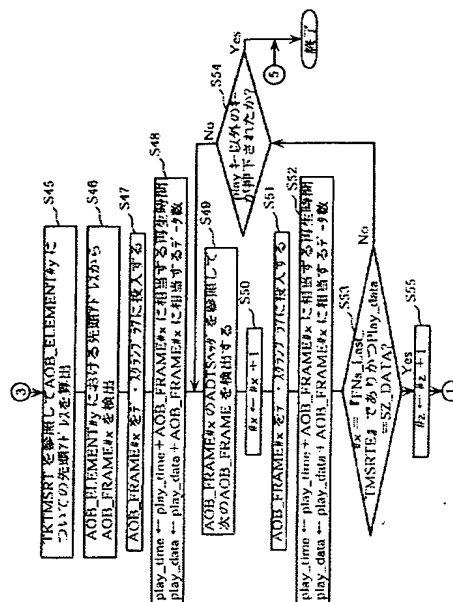
【図55】



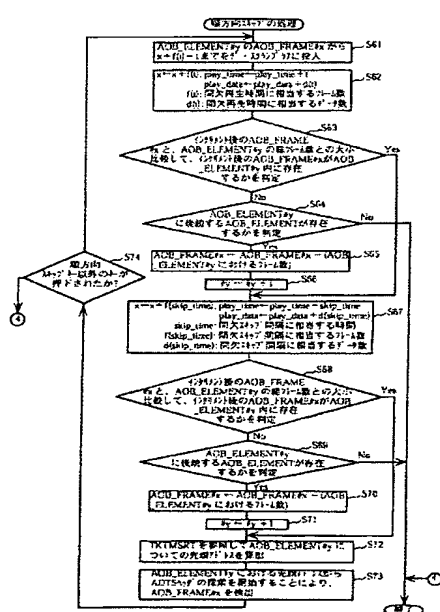
【図56】



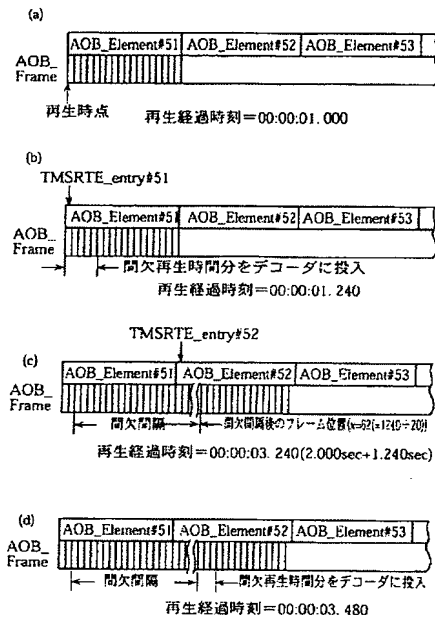
【図58】



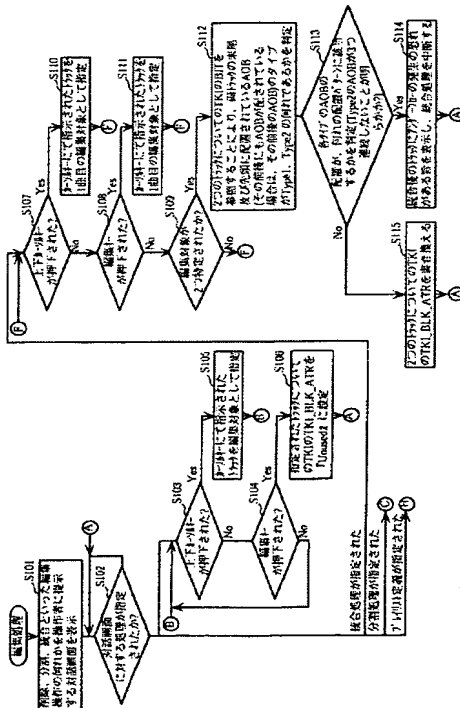
【图60】



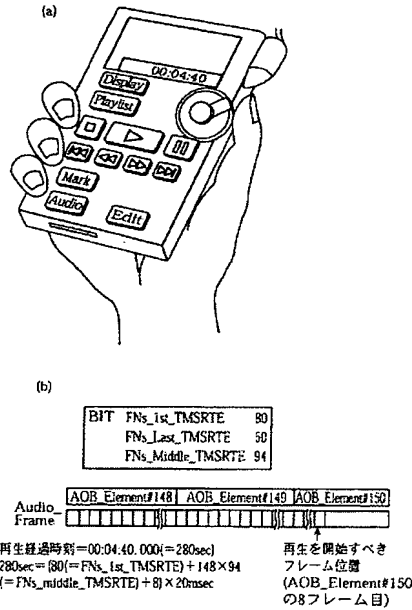
【 図61 】



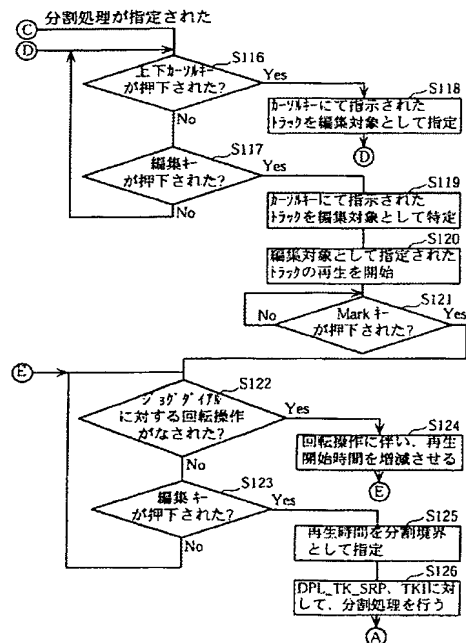
【图63】



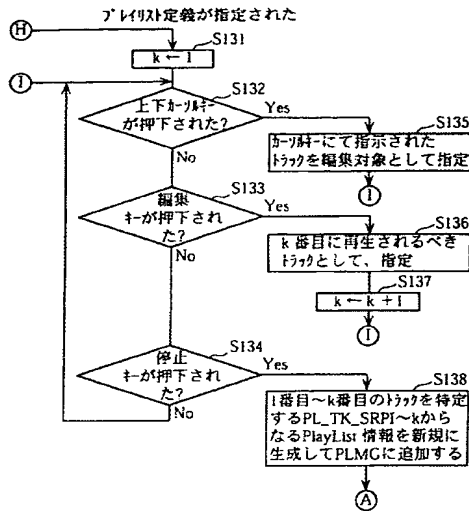
【図62】



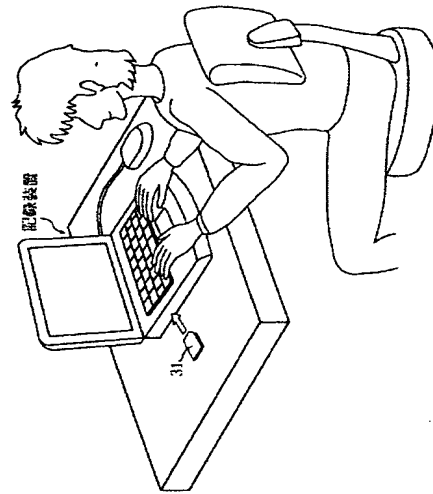
【图64】



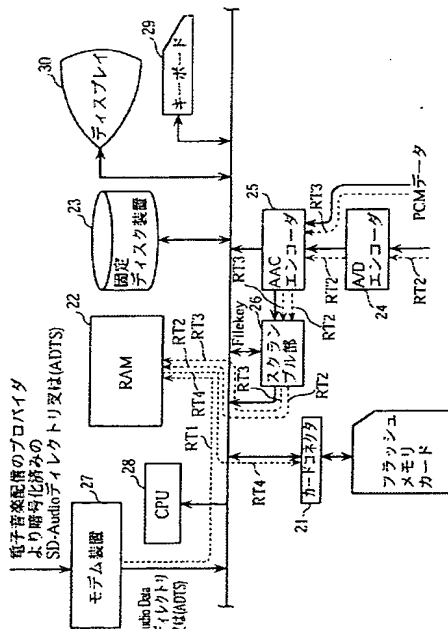
【図65】



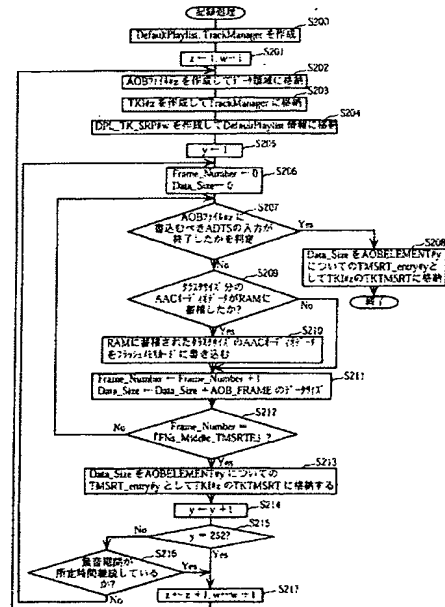
【図66】



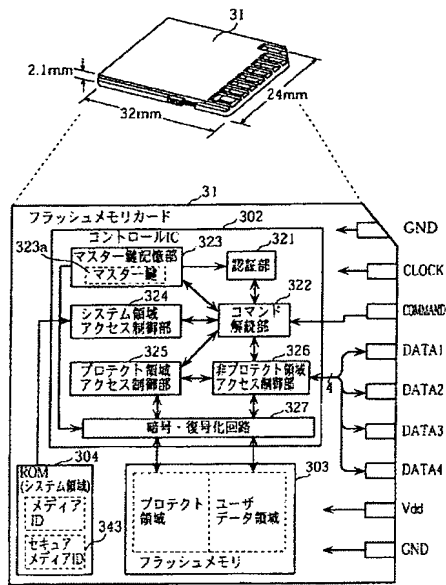
【図67】



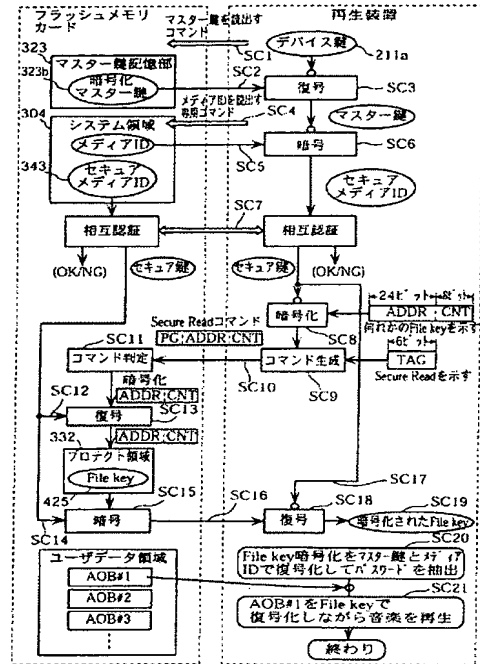
【図68】



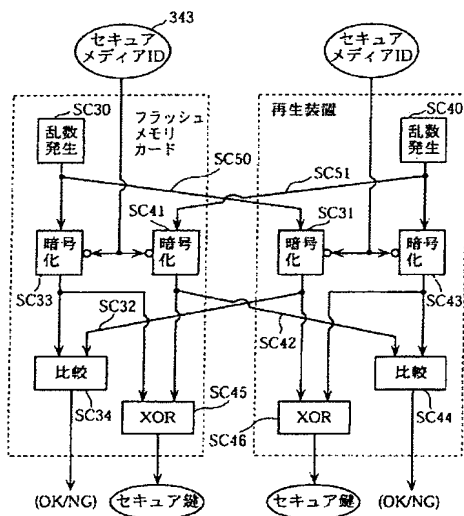
【図69】



【図70】



【図71】



(51)Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
G 1 0 L 19/00	G 0 6 F 12/14 3 2 0 B	5 D 0 4 5
G 1 1 B 20/10	G 1 1 B 20/10 H	5 J 1 0 4
G 1 1 B 20/12	G 1 1 B 20/10 3 1 1	
H 0 4 L 9/10	G 1 1 B 20/10 3 2 1 Z	
	G 1 1 B 20/12	
	G 1 0 L 9/18 J	
	G 1 0 L 9/00 N	
	G 0 6 K 19/00 P	
	H 0 4 L 9/00 6 2 1 A	

(72)発明者 井上 信治
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

(72)発明者 松島 秀樹
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

(72)発明者 小塚 雅之
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

F ターム(参考) 5B017 AA06 BA07 CA14
5B035 BB09 CA11 CA38 CA39
5B065 BA05 PA16 ZA01
5B082 EA01 EA04 GA11
5D044 AB05 CC08 DE12 DE28 DE38 DE49 DE54 EF05 FG18 GK12
GK17
5D045 DB10
5J104 AA07 AA12 AA16 EA04 JA03 KA02 KA04 NA02 NA27 NA33
NA37 NA42 PA14

THIS PAGE BLANK (USPTO)